

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-278261  
(P2002-278261A)

(43)公開日 平成14年9月27日(2002.9.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークコード(参考)
G 0 3 G 15/08	5 0 4	G 0 3 G 15/08	5 0 4 A 2 H 0 0 5
	5 0 7	9/08	3 7 1 2 H 0 7 7
9/08	3 7 1		3 7 4
	3 7 4		3 7 5
	3 7 5	15/08	5 0 7 L

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L. (全 14 頁)

(21)出願番号	特願2001-74048(P2001-74048)	(71)出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22)出願日	平成13年3月15日(2001.3.15)	(72)発明者	佐々木 文浩 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72)発明者	青木 三夫 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72)発明者	岩本 康敬 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

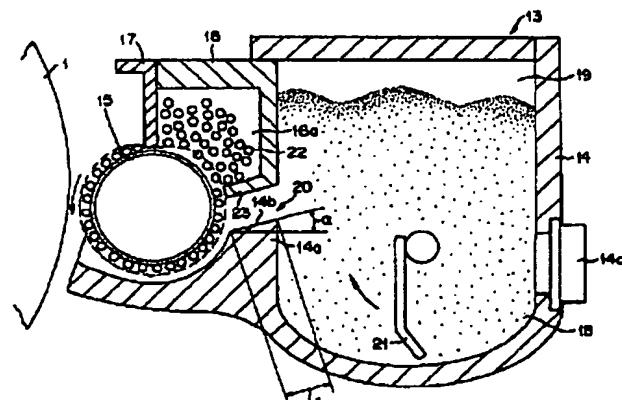
最終頁に統く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置、画像形成方法及びトナー

(57) 【要約】

【課題】高速の複写機に用いた場合でも現像剤のトナーを十分に帯電することができ、しかも感光体面にトナー等のフィルミングを起こさず、クリーニング除去しても、感光体面の減耗が極めて少なく、傷が付きにくく感光体を痛めることのない画像形成装置、画像形成方法及びトナーを提供すること。

【解決手段】感光体に現像剤を供給する現像剤担持体上の現像剤のトナー濃度が上昇し、該現像剤の層厚が増加した場合に該現像剤の増加分の通過を規制することができる現像装置を具備する画像形成装置において、前記トナーが少なくとも結着樹脂、着色剤からなる母体粒子に無機微粒子からなる添加剤を添加してなるトナーで、前記キャリアが少なくとも磁性体からなる磁性キャリアであり、該トナーの添加剤遊離率が0.5～20%であることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に磁界発生手段を有し、2成分現像剤を担持して感光体にトナーを搬送供給する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に担持されて搬送される前記現像剤の量を規制する第1の規制部材と、第1の規制部材により搔き落とされた前記現像剤を収容する現像剤収容部と、前記現像剤収容部に隣接し、前記現像剤担持体にトナーを供給するトナー収容部とを備え、前記現像剤担持体上の現像剤のトナー濃度の変化により、該現像剤と前記トナーとの接触状態を変化させて、前記現像剤担持体上の現像剤のトナー取り込み状態を変化させる現像装置であって、前記現像剤収容部は、第1の規制部材よりも前記現像剤担持体上の現像剤の搬送方向上流側に配設された第2の規制部材を有し、第2の規制部材は、前記現像剤担持体上の現像剤のトナー濃度が上昇し、該現像剤の層厚が増加した場合に該現像剤の増加分の通過を規制すべく、前記現像剤担持体との間隙が設定されている現像装置を具備する画像形成装置において、前記トナーが少なくとも結着樹脂、着色剤からなる母体粒子に無機微粒子からなる添加剤を添加してなるトナーで、前記キャリアが少なくとも磁性体からなる磁性キャリアであり、該トナーの添加剤遊離率が0.5～20%であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記トナーの無機微粒子が、少なくとも2種類以上の一次粒径の異なる無機微粒子であることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記無機微粒子の一つが平均一次粒子径が0.03μm以下であり、別の無機微粒子の平均一次粒子径が0.2μm以下であることを特徴とする請求項1又は2記載の画像形成方法および画像形成装置。

【請求項4】 前記無機微粒子がシリカ・酸化チタン・アルミナの中から選ばれる少なくとも1種類を含有することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記該無機微粒子が、少なくとも有機系シラン化合物で処理された疎水性無機微粒子であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記請求項1～5のいずれかに記載の画像形成装置で画像を形成することを特徴とする画像形成方法。

【請求項7】 前記請求項1～5のいずれかに記載の画像形成装置に使用されることを特徴とするトナー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の電子写真法、静電印刷法などを用いた画像形成装置、画像形成方法、及びこれに用いるトナーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、トナーを用いて静電潜像を現像する方法としては、磁気ブラシ現像法（米国特許第2874063号明細書参照）に代表される二成分現像方法や一成分現像法などが知られている。二成分現像法に用いられる乾式二成分現像剤は、比較的大きな粒子表面上に微小なトナー粒子が、両粒子の摩擦により発生した電気力により保持されており、静電潜像に近接すると、感光体（又は潜像担持体）上の静電潜像が形成する電界によるトナー粒子に対する潜像方向への吸引力が、トナー粒子とキャリア粒子間の結合力に打ち勝つて、トナー粒子は静電潜像上に吸引付着されて静電潜像が可視化されるものである。そして、現像剤は現像によって消費されたトナーを補充しながら反復使用される。

【0003】従って、この二成分現像法では安定した画像濃度を得るためにキャリアとトナーの混合比（トナー濃度）を一定にする必要があり、そのためのトナー補給機構やトナー濃度センサを搭載する必要があるために、現像装置が大型になり、その動作機構も複雑になるという欠点がある。

【0004】一方、一成分現像法では前記二成分現像法のようにキャリア粒子とトナー粒子を混合した現像剤を用い、トナーと現像スリーブの摩擦によりに発生する電気力あるいは磁性体を含有するトナーと磁石を内蔵した現像スリーブ間の磁力により現像スリーブ上にトナーを保持し、静電潜像に近接すると静電潜像が形成する電界によるトナー粒子に対する潜像方向への吸引力が、トナー粒子と現像スリーブ間の結合力に打ち勝つて、トナー粒子は静電潜像上に吸引付着されて静電潜像が可視化されるものである。

【0005】従って、一成分現像法ではトナー濃度を制御する必要が無いために、現像装置が小型化できるという利点があるが、現像領域でのトナーの粒子数が二成分に比べて少ないために感光体上へのトナーの現像量が十分ではなく、高速の複写機への対応が困難であった。

【0006】これらの欠点を改良する方法として特公平5-67233号公報のようなトナー濃度制御を必要としない二成分現像法が考案されている。しかし、これは現像スリーブ周辺の現像剤がトナー供給部分でトナーを現像剤中に取り込み、現像剤を層厚規制部材で規制を加えてトナーの帯電を行なうために、トナーを補給する補給機構やトナー濃度を検知するセンサが必要ないが、従来の二成分現像装置に比べて現像剤量を多くすることができますがないために、現像スリーブの線速が速くなる高速機の場合には、トナーに十分に帯電することができず地肌汚れが発生する。また、トナーに十分な帯電を付与しようとする場合には層厚規制部材での規制ストレスを強くする必要があるため、現像剤粒子同士の衝突等による発熱でキャリア表面にトナーの膜が形成されるいわゆるスペント化が生じ、キャリアの帯電特性が使用時間とともに低下しトナー飛散、地かぶり等が発生するという欠点

があった。

【0007】また、前記のような小型の現像装置に用いる現像剤には、短時間で補給されたトナーに帶電を付与する必要があるため、補給されたトナーが現像剤と速やかに混合するようにトナーに多量の流動性向上剤を添加していたが、このような現像剤を繰り返し使用すると、トナー中の過剰の流動性向上剤が静電潜像担持体上に強固に付着し、スジ上の異常画像が発生するという欠点があった。

【0008】更に、現像剤の攪拌ストレスを大きくした場合には前記スペント化の現象以外にも、トナーの帶電量が必要以上に大きくなるいわゆるチャージアップ現象も起きるという問題がある。また、これらの小型の現像装置では現像剤の量が少ないため、現像剤が保持しているトナー量が少なく、画像面積の多い原稿を連続して複写した場合にはトナーの消費量が多くなり、現像剤中のトナー濃度が極端に変化するため画像濃度が低くなるという欠点があった。

【0009】また、この現像装置では、現像剤の動きが活発な箇所とそうでない箇所、あるいは現像剤の多い箇所と少ない箇所においてトナーの取り込み量が異なり、部分的にトナー濃度が不安定となって画像濃度ムラやかぶりが発生しやすい。そこで、トナーホッパー内に2つのトナー供給部材を配設し、各トナー供給部材で形成される経路に現像剤を通過させることにより、装置長手方向における濃度ムラやかぶりを解決する技術が特開昭63-4282号公報に開示されている。

【0010】しかし、前記公報に開示された技術では、トナー供給部材を2つ使用するため、現像ユニットが大型化してしまうと共にコストアップしてしまうという問題点がある。

【0011】またこのような現像装置に用いられる現像剤は、常にトナーとキャリアの混合比率が高い状態で使用されるために、トナーを短時間で適正な帶電にするため現像剤に強い攪拌ストレスを与える必要がある。そのため、トナーにシリカ等の無機酸化物を添加剤として添加すると、流動性が向上し、良好な帶電特性が得られるが、母体トナーに付着せずに遊離している添加剤により、現像剤の担持搬送部材や潜像担持体に付着してフィルミング現象などの現像障害を引き起こす。

【0012】添加剤が母体トナーに均一に付着していたとしても、経時でトナー中における添加剤の存在状態が変化し、母体トナー中に埋没したり、母体トナーから脱離して遊離する添加剤の割合が徐々に増加する。

【0013】これにより、経時で流動性が悪化するため、トナーの帶電が不均一となりやすく、また経時で帶電性が低下し、トナー飛散や地汚れが増加する原因となり、さらに遊離した添加剤が現像剤の担持搬送部材や潜像担持体に付着してフィルミング現象などの現像障害を引き起こし、十分な耐久性が得られない。

### 【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記従来の技術の課題及び要望に鑑みてなされたもので、トナー補給機構等を必要としない小型で安価な現像装置であって、高速の複写機に用いた場合でも現像剤のトナーを十分に帶電することができ、しかも感光体面にトナー等のフィルミングを起こさず、クリーニング除去しても、感光体面の減耗が極めて少なく、傷が付き難い等の感光体を痛めることのない画像形成装置、画像形成方法及びそれによ用いるトナーを提供することを課題とするものである。

### 【0015】

【課題を解決するための手段】本発明者らが鋭意検討した結果、現像剤担持体の搬送供給する現像剤量を規制する第1規制部材と、前記現像剤担持体上の現像剤のトナー濃度が上昇し、該現像剤の層厚が増加した場合に該現像剤の増加分の通過を規制する第2規制部材を有する現像装置に使用するトナーが、少なくとも結着樹脂、着色剤からなる母体粒子に無機微粒子からなる添加剤を添加してなるトナーで、前記キャリアが少なくとも磁性体からなる磁性キャリアであり、トナーの添加剤遊離率が0.5～20%とすることにより、トナー補給機構およびトナー濃度センサを必要としない、小型で安価な現像装置においても、トナー粒子に十分な帶電を付与することが可能で、しかもトナーの添加剤に起因するフィルミングの発生を有効に防止することができるを見出し、前記課題を解決するに至ったものである。

【0016】即ち、本発明は、前記課題を解決するために、次の(1)～(7)の構成からなるものである。

【0017】(1) 内部に磁界発生手段を有し、トナーとキャリアとを含む2成分現像剤を担持して搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に担持されて搬送される前記現像剤の量を規制する第1の規制部材と、第1の規制部材により搔き落とされた前記現像剤を収容する現像剤収容部と、前記現像剤収容部に隣接し、前記現像剤担持体にトナーを供給するトナー収容部とを備え、前記現像剤担持体上の現像剤のトナー濃度の変化により、該現像剤と前記トナーとの接触状態を変化させて、前記現像剤担持体上の現像剤のトナー取り込み状態を変化させる現像装置であって、前記現像剤収容部は、第1の規制部材よりも前記現像剤担持体上の現像剤の搬送方向上流側に配設された第2の規制部材を有し、第2の規制部材は、前記現像剤担持体上の現像剤のトナー濃度が上昇し、該現像剤の層厚が増加した場合に該現像剤の増加分の通過を規制すべく、前記現像剤担持体との間隙が設定されている現像装置を具備した画像形成装置において、前記トナーが少なくとも結着樹脂、着色剤からなる母体粒子に無機微粒子からなる添加剤を添加してなるトナーで、前記キャリアが少なくとも磁性体からなる磁性キャリアであり、該トナーの添加剤遊離率が0.5～20%

であることを特徴とする画像形成方法および画像形成装置。

【0018】(2)前記トナーの該無機微粒子が、少なくとも2種類以上の一次粒径の異なる無機微粒子であることを特徴とする(1)記載の画像形成装置。

【0019】(3)前記無機微粒子の一つが平均一次粒子径が0.03μm以下であり、別の無機微粒子の平均一次粒子径が0.2μm以下であることを特徴とする(1)～(2)記載の画像形成装置。

【0020】(4)前記無機微粒子がシリカ、酸化チタン、及びアルミナの中から選ばれる少なくとも1種類を含有することを特徴とする(1)～(3)記載の画像形成装置。

【0021】(5)前記無機微粒子が、少なくとも有機系シラン化合物で処理された疎水性無機微粒子であることを特徴とする(1)～(4)記載の画像形成装置。

【0022】(6)前記(1)～(5)のいずれかに記載の画像形成装置で画像を形成することを特徴とする画像形成方法。

【0023】(7)前記(1)～(5)のいずれかに記載の画像形成装置に使用されることを特徴とするトナ一。

【0024】

【発明の実施の態様】以下、本発明に係る画像形成装置、画像形成方法及びそれに用いられるトナーを実施態様及び実施例に基づいて、図面を参照しながら更に詳しく説明する。尚、本発明に係る画像形成装置、画像形成方法及びトナー以下の実施態様及び実施例に限定されるものではない。

【0025】図1は本発明に係る画像形成装置における現像装置部分の概略図である。

【0026】本発明に係る画像形装置は複写機等だけでなく、ファクシミリ、予め画像情報をROM、フロッピー(登録商標)ディスクなどの画像メモリに記録させ、必要に応じて画像メモリ内の情報を取り出して、画像形成部に出力できるコンピュータ、電子写真装置等を含み、以下の現像装置部分を有する限り本発明に係る画像形成装置に含まれる。

【0027】本発明に係る画像形成装置は図1に示すように、内部に磁界発生手段を有し、2成分現像剤22を担持して感光体(潜像担持体)1に搬送供給する現像剤担持体15と、現像剤担持体15に担持されて搬送される現像剤22の量を規制する第1の規制部材17と、第1の規制部材17により搔き落とされた現像剤22を収容する現像剤収容部16aと、現像剤収容部16aに隣接し、現像剤担持体15にトナー18を供給するトナー収容部19とを備え、現像剤担持体15上の現像剤22のトナー濃度の変化により、現像剤22とトナー18との接触状態を変化させて、現像剤担持体15上の現像剤22のトナー18取り込み状態を変化させる現像装置1

3を具備する。

【0028】また現像装置13において、現像剤収容部16aは、第1の規制部材17よりも現像剤担持体15上の現像剤22の搬送方向上流側に配設された第2の規制部材23を有し、第2の規制部材23は、現像剤担持体15上の現像剤22のトナー濃度が上昇し、現像剤22の層厚が増加した場合に現像剤22の増加分の通過を規制すべく、前記現像剤担持体との間隙が設定されている。

【0029】前記2成分系現像剤22は、トナー18が少なくとも結着樹脂、着色剤からなる母体粒子に無機微粒子からなる添加剤を添加してなるトナーで、前記キャリアが少なくとも磁性体からなる磁性キャリアであり、トナーの添加剤遊離率が0.5～20%とするものである。

【0030】これにより、トナー補給機構およびトナー濃度センサを必要としない、小型で安価な現像装置においても、トナー粒子に十分な帯電を付与することが可能で、しかもトナーの添加剤に起因するフィルミングの発生を有効に防止することができる。

【0031】図1に従った更に具体的に、本発明に係る画像形成装置について説明すると、潜像担持体である感光体ドラム1の側方に配設された現像装置13は、支持ケース14、現像剤担持体としての現像スリープ15、現像剤収容部材16、現像剤規制部材としての第1ドクターブレード17等から主に構成されている。

【0032】感光体ドラム1側に開口を有する支持ケース14は、内部にトナー18を収容するトナー収容部としてのトナーホッパー19を形成している。トナーホッパー19の感光体ドラム1側寄りには、トナー18と磁性粒子であるキャリアとからなる現像剤22を収容する現像剤収容部材16aを形成する現像剤収容部材16が、支持ケース14と一体的に設けられている。また、現像剤収容部材16の下方に位置する支持ケース14には、対向面14bを有する突出部14aが形成されており、現像剤収容部材16の下部と対向面14bとの間の空間によって、トナー18を供給するためのトナー供給開口部20が形成されている。

【0033】トナーホッパー19の内部には、図示しない駆動手段によって回動されるトナー供給手段としてのトナーAJデータ21が配設されている。トナーAJデータ21は、トナーホッパー19内のトナー18をトナー供給開口部20に向けて攪拌しながら送り出す。また、トナーホッパー19の、感光体ドラム1と対向する側には、トナーホッパー19内のトナー18の量が少なくなったときにこれを検知するトナーエンド検知手段14cが配設されている。感光体ドラム1とトナーホッパー19との間の空間には、現像スリープ15が配設されている。図示しない駆動手段で図の矢印方向に回転駆動される現像スリープ15は、その内部に、現像装置13

に対して相対位置不变に配設された、磁界発生手段としての図示しない磁石を有している。

【0034】現像剤収容部材16の、支持ケース14に取り付けられた側と対向する側には、第1ドクターブレード17が一体的に取り付けられている。第1ドクターブレード17は、その先端と現像スリープ15の外周面との間に一定の隙間を保った状態で配設されている。

【0035】現像剤収容部材16の、トナー供給開口部20の近傍に位置する部位には、規制部材としての第2ドクターブレード23が配設されている。第2ドクターブレード23は、その自由端が現像スリープ15の外周面に対して一定の隙間を保つべく、現像スリープ15の表面に形成される現像剤22の層の流れを妨げる方向、すなわち、自由端を現像スリープ15の中心に向けて、基端を現像剤収容部材16に一体的に取り付けられている。

【0036】現像剤収容部16aは、現像スリープ15の磁力が及ぶ範囲で、現像剤22を循環移動させるに十分な空間を有するように構成されている。

【0037】なお、対向面14bは、トナーホッパー19側から現像スリープ15側に向けて下向きに傾斜するよう、所定の長さにわたって形成されている。これにより、振動、現像スリープ15の内部に設けられた図示しない磁石の磁力分布のむら、現像剤22中の部分的なトナー濃度の上昇等が発生した際に、第2ドクターブレード23と現像スリープ15の周面との間から現像剤収容部16a内のキャリアが落下しても、落下したキャリアは対向面14bで受けられて現像スリープ15側に移動し、磁力で現像スリープ15に磁着されて再び現像剤収容部16a内に供給される。これにより現像剤収容部16a内のキャリア量の減少を防止することができ、画像形成時における、現像スリープ15の軸方向での画像濃度むらの発生を防止することができる。対向面14bの傾斜角度 $\alpha$ としては5°程度が、また、所定の長さ1としては、好ましくは2~20mm、さらに好ましくは3~10mm程度が望ましい。

【0038】前記構成により、トナーホッパー19の内部からトナーアジテータ21によって送り出されたトナー18は、トナー供給開口部20を通って現像スリープ15に担持された現像剤(又はキャリア)22に供給され、現像剤収容部16aへ運ばれる。そして、現像剤収容部16a内の現像剤22は、現像スリープ15に担持されて感光体ドラム1の外周面と対向する位置まで搬送され、トナー18のみが感光体ドラム1上に形成された静電潜像と静電的に結合することにより、感光体ドラム1上にトナー像が形成される。

【0039】ここで、前記トナー像形成時における現像剤22の挙動を説明する。現像装置13に磁性キャリア22のみからなるスタート剤をセットすると、磁性キャリア22は現像スリープ15の表面に磁着されるものと

現像剤収容部16a内に収容されるものとに分かれる。現像剤収容部16a内に収容された磁性キャリア22は、現像スリープ15の矢印方向への回転に伴い、現像スリープ15内からの磁力によって矢印方向へ、1mm/s以上の移動速度で循環移動する。そして、現像スリープ15の表面に磁着された磁性キャリア22の表面と現像剤収容部16a内で移動する磁性キャリア22の表面との境界部において界面が形成される。

【0040】次に、トナーホッパー19にトナー18が10セットされると、トナー供給開口部20より現像スリープ15に担持された磁性キャリア22にトナー18が供給される。従って、現像スリープ15は、トナー18と磁性キャリア22との混合物である現像剤22を担持することとなる。

【0041】現像剤収容部16a内では、収容されている現像剤22の存在により、現像スリープ15によって搬送される現像剤22に対して、その搬送を停止させようとする力が働いている。そして、現像スリープ15に担持された現像剤22の表面に存在するトナー18が界面X搬送されると、界面近傍における現像剤22間の摩擦力が低下して界面X近傍の現像剤22の搬送力が低下し、これにより界面近傍での現像剤22の搬送量が減少する。

【0042】一方、合流点より現像スリープ15の回転方向上流側の現像剤22には、上述の現像剤収容部16a内のような、現像スリープ15によって搬送される現像剤22に対して、その搬送を停止させるような力は作用しないので、合流点へ搬送されてきた現像剤22と界面を搬送される現像剤22との搬送量のバランスが崩れて現像剤22の玉突状態が発生し、合流点の位置が上昇して界面を含む現像剤22の層厚が増加する。また、第1ドクターブレード17を通過した現像剤22の層厚も徐々に増加し、この増加した現像剤22が第2ドクターブレード23によって搔き落とされる。

【0043】そして、第1ドクターブレード17を通過した現像剤22が所定のトナー濃度に達すると、第2ドクターブレード23に搔き落とされて層状となつた増加分の現像剤22がトナー供給開口部20を塞ぎ、この状態でトナー18の取り込みが終了する。このとき、現像剤収容部16a内ではトナー濃度が高くなることにより現像剤22の嵩が大きくなり、これにより現像剤収容部16a内の空間が狭くなることによって、現像剤22が団の矢印方向に循環移動する移動速度も低下する。

【0044】このトナー供給開口部20を塞ぐように形成された現像剤22の層において、第2ドクターブレード23に搔き落とされた現像剤22は、速度1mm/s以上の移動速度で移動して対向面14bで受けられるが、対向面14bが現像スリープ15側に向けて角度 $\alpha$ で下方に傾斜し、かつ、所定長さ1を有しているため、現像剤22の層の移動による、トナーホッパー19への

現像剤22の落下を防止することができ、現像剤22の量を常に一定に保つことができるので、トナー供給を常時一定に自己制御することが可能となる。

【0045】このように動作をする現像装置13を備えた画像形成装置にあっては、無機添加剤を添加してなるトナーの添加剤遊離率が0.5～20%、より好ましくは1～10%の範囲とすることが望ましい。トナーの添加剤遊離率が前記範囲内であれば、前記無機微粒子が適度に感光体表面を摩耗させ、感光体の極表面のフルミング要因物質を除去し、フルミングを防止する。ここで0.5%未満の遊離率ではトナーに対する流動付与効果が低いために十分な摩耗性を発揮せず、また20%よりも多いと、遊離した添加剤自体の影響によるフルミング等が発生するため好ましくない。

【0046】本発明に用いる無機微粒子は流動性付与の点から、少なくとも一つは平均一次粒子径が0.03μm以下であることが好ましい。平均一次粒子径が0.03μmより大きいと流動性不良によりトナー帶電が不均一となり、トナー飛散や地汚れが発生しやすくなる。

【0047】また、もう一方の無機微粒子は、平均一次粒子径が0.2μm以下であることが好ましい。併用して用いる平均一次粒子径が0.03μm以下の無機微粒子により、ある程度の流動性が得られるが、それでも、平均一次粒子径が0.2μmより大きい無機微粒子を用いると流動性不良によりトナー帶電が不均一となり、トナー飛散や地汚れが発生しやすくなる。

【0048】また本発明に用いる無機微粒子は、シリカまたは酸化チタンまたはアルミナであることにより、適度な摩耗性のある、帶電安定性の優れたトナーとして機能させることができ、さらに好ましい。

【0049】更に本発明に用いる無機微粒子が少なくとも有機系シラン化合物で処理された疎水性無機微粒子であることにより、環境安定性の優れた、「文字の中抜け」等の画像欠陥の少ない、高画質を達成でき、さらに好ましい。尚、本発明において条件を満たせば公知の材料、製法、プロセスすべてを使用することができる。

【0050】本発明の添加剤遊離率についてはパーティクルアナライザーにより容易に算出することができる。

【0051】具体的には、横河電機(株)製PT1000を用い以下の条件にて測定した後、C原子を基準とした金属原子の発光の同期性を以下の式に当てはめて遊離率を求める。

【0052】<<横河電機(株)製PT1000の測定条件>>

一回の測定におけるC検出数：500～1500

ノイズカットレベル：1.5以下

ソート時間：20 digits

ガス：O<sub>2</sub> 0.1%，Heガス

金属原子の遊離率(C原子と同時に発光しなかった金属

原子のカウント数)／(C原子と同時に発光した金属原子のカウント数+C原子と同時に発光しなかった金属原子のカウント数)×100

前記無機微粒子としては、前述のシリカ、アルミナ、及び酸化チタンの他に、例えば、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化鉄、酸化銅、酸化亜鉛、酸化スズ、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ペンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸パリウム、炭酸パリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素などを挙げることができる。

【0053】前記無機微粒子の添加量はトナーに対し0.05から2.0wt%、好ましくは0.3から1.5wt%を用いることができる。

【0054】前記疎水化処理剤としては例えば、ジメチルジクロルシラン、トリメチルクロルシラン、メチルトリクロルシラン、アリルジメチルジクロルシラン、アリルフェニルジクロルシラン、ベンジルジメチルクロルシラン、ブロムメチルジメチルクロルシラン、α-クロルエチルトリクロルシラン、p-クロルエチルトリクロルシラン、クロルメチルジメチルクロルシラン、クロルメチルトリクロルシラン、p-クロルフェニルトリクロルシラン、3-クロロプロピルトリクロルシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルメトキシシラン、ビニルトリス(β-メトキシエトキシ)シラン、γ-メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリニアセトキシシラン、ジビニルジクロルシラン、ジメチルビニルクロルシラン、オクチルトリクロルシラン、デシルトリクロルシラン、ノニルトリクロルシラン、(4-t-ブロピルフェニル)トリクロルシラン、(4-t-ブチルフェニル)トリクロルシラン、ジペンチルジクロルシラン、ジヘキシルジクロルシラン、ジオクチルジクロルシラン、ジノニルジクロルシラン、ジデシルジクロルシラン、ジデシルジクロルシラン、ジヘキサデシルジクロルシラン、(4-t-ブチルフェニル)オクチルジクロルシラン、ジオクチルジクロルシラン、ジデセニルジクロルシラン、ジノネニルジクロルシラン、ジ-2-エチルヘキシルジクロルシラン、ジ-3,3-ジメチルペンチルジクロルシラン、トリヘキシルクロルシラン、トリオクチルクロルシラン、トリデシルクロルシラン、ジオクチルメチルクロルシラン、オクチルジメチルクロルシラン、

(4-t-ブロピルフェニル)ジエチルクロルシラン、イソブチルトリメトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、トリメトキシ(3,3,3-トリフルオロブロピル)シラン、ヘキサメチルジシラザン、ヘキサエチルジシラザン、ジエチルテトラチルジシラザン、ヘキサフェニルジシラザン、ヘキサトリルジシラザン等の有機系シラン化合物やジメチ

ルシリコーンオイル、メチルフェニルシリコーンオイル、クロルフェニルシリコーンオイル、メチルハイドロジェンシリコーンオイル、アルキル変性シリコーンオイル、フッ素変性シリコーンオイル、ポリエーテル変性シリコーンオイル、アルコール変性シリコーンオイル、アミノ変性シリコーンオイル、エポキシ変性シリコーンオイル、エポキシ・ポリエーテル変性シリコーンオイル、フェノール変性シリコーンオイル、カルボキシル変性シリコーンオイル、メルカプト変性シリコーンオイル、アクリル、メタクリル変性シリコーンオイル、 $\alpha$ -メチルスチレン変性シリコーンオイル等のシリコーンオイル、その他シリル化剤、フッ化アルキル基を有するシランカップリング剤、有機チタネート系カップリング剤、アルミニウム系のカップリング剤などが挙げられる。中でも有機系シラン化合物が好ましい。

【0055】これら疎水化処理剤を前記無機微粒子に処理することにより、本発明に用いる疎水性無機微粒子が作成される。

【0056】このような疎水化処理されたシリカ微粒子の商品名としては、HDK H 2000、HDK H 2000/4、HDK H 2050EP、HVK 2

1 (以上ヘキスト) やR 972、R 974、RX 20 0、RY 200、R 202、R 805、R 812 (以上日本アエロジル) 、TS 530、TS 720 (以上キャボット) がある。また、具体的な表面処理されたチタニア微粒子の商品名としては、アナターゼ型やルチル型の結晶性のものや無結晶性のものを使用することができ、T-805 (日本アエロジル) やルチル型としてMT 1 50 A I、MT 1 50 A FM (以上ティカ) やSTT-30A (チタン工業) 、STT-30A-FS (チタン工業) 等がある。

【0057】前記無機微粒子の粒子径は、動的光散乱を利用する粒径分布測定装置、例えば(株)大塚電子製のDLS-700やコールターエレクトロニクス社製のコールターN 4により測定可能である、しかし有機系シラン化合物処理後の粒子の二次凝集を解離する事は困難であるため、走査型電子顕微鏡もしくは透過型電子顕微鏡により得られる写真より直接粒径を求めることが好ましい。この場合少なくとも100個以上の無機微粒子を観察しその長径の平均値を求める。

【0058】本発明に用いる前記トナー用の接着樹脂としては、従来公知のものを広く使用することができる。例えば、ビニル樹脂あるいはポリエステル樹脂あるいはポリオール樹脂が好ましく用いられる。

【0059】前記ビニル樹脂としては、ポリスチレン、ポリP-クロロスチレン、ポリビニルトルエンなどのスチレン及びその置換体の単重合体:スチレン-p-クロロスチレン共重合体、スチレン-プロピレン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体、スチレン-ビニルナフタリン共重合体、スチレン-アクリル酸メチル共重

合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸ブチル共重合体、スチレン-アクリル酸オクチル共重合体、スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸ブチル共重合体、スチレン- $\alpha$ -クロロメタクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ビニルメチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルメチルケトン共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-イソブレン共重合体、スチレン-アクリロニトリル-インデン共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-マレイン酸エステル共重合体などのスチレン系共重合体:ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニルなどがある。

【0060】前記ポリエステル樹脂としては以下のA群に示したような2価のアルコールと、B群に示したような二塩基酸塩からなるものであり、さらにC群に示したような8価以上のアルコールあるいはカルボン酸を第三成分として加えてもよい。

【0061】A群:エチレングリコール、トリエチレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 3-プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1, 4-ブテンジオール、1, 4-ビス(ヒドロキシメチル)シクロヘキサン、ビスフェノールA、水素添加ビスフェノールA、ポリオキシエチレン化ビスフェノールA、ポリオキシプロピレン(2, 2)-2, 2'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシプロピレン(3, 3)-2, 2'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシエチレン(2, 0)-2, 2'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパンなど。

【0062】B群:マレイン酸、スマール酸、メサコン酸、シトラコン酸、イタコン酸、グルタコン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、シクロヘキサンジカルボン酸、コハク酸、アジピン酸、セバチン酸、マロン酸、リノレイシン酸、又はこれらの酸無水物又は低級アルコールのエステルなど。

【0063】C群:グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトールなどの3価以上のアルコール、トリメリト酸、ピロメリト酸などの3価以上のカルボン酸など。

【0064】前記ポリオール樹脂としては、エポキシ樹脂と2価フェノールのアルキレンオキサイド付加物、もしくはそのグリシジルエーテルとエポキシ基と反応する活性水素を分子中に1個有する化合物と、エポキシ樹脂と反応する活性水素を分子中に2個以上有する化合物を反応してなるものなどがある。

【0065】その他にも必要に応じて以下の樹脂を混合

して使用することもできる。

【0066】エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、ブチラール樹脂、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂など。

【0067】前記エポキシ樹脂としては、ビスフェノールAやビスフェノールFなどのビスフェノールとエピクロロヒドリンとの重縮合物が代表的である。

【0068】また本発明の電子写真用トナーにおける着色樹脂粒子の着色剤としては、トナー用として公知の着色剤が使用できる。

【0069】前記イエロー着色剤の具体例として、C. I. Pigment Yellow 1 (Symuler Fast Yellow GH, 大日本インキ社製)、C. I. Pigment Yellow 3 (Symuler Fast Yellow 10GH, 大日本インキ社製)、C. I. Pigment Yellow 12 (Symuler Fast Yellow GF, 大日本インキ社製、イエロー152, 有本化学社製、ピグメントイエローGRT, 山陽色素社製、スミカプリントイエロー-ST-O, 住友化学社製、ベンジジニイエロー1316, 野間化学社製、セイカファストイエロー-2300, 大日精化社製、リオノールイエローGRT, 東洋インキ社製)、C. I. Pigment Yellow 13 (Symuler Fast Yellow GRF, 大日本インキ社製)、C. I. Pigment Yellow 14 (Symuler Fast Yellow 5GR, 大日本インキ社製)、C. I. Pigment Yellow 17 (Symuler Fast Yellow 8GR, 大日本インキ社製、リオノールイエローFGNT, 東洋インキ社製)などが挙げられる。

【0070】前記マゼンタ着色剤の具体例として、C. I. Pigment Red 5 (Symuler Fast Carmine FB, 大日本インキ社製)、C. I. Pigment Red 18 (Sanyo Toluidine Maroon Medium, 山陽色素社製)、C. I. Pigment Red 21 (Sanyo Fast Red GR, 山陽色素社製)、C. I. Pigment Red 22 (Symuler Fast Brill Scarlet BG, 大日本インキ社製)、C. I. Pigment Red 57 (Symuler Brill Carmine LB, 大日本インキ社製)、C. I. Pigment Red 81 (Symulex Rhodamine Y Toner F, 大日本インキ社製)、C. I. Pigment Red 112 (Symuler Fast Red FGR, 大日本インキ社製)、C. I. Pigment Red 114 (Symuler Fast Carmine BS, 大日本インキ社製)、C. I. Pigment Red 122 (Fa

stogen Super Magenta REO 2, 大日本インキ社製)などが挙げられる。

【0071】前記シアン着色剤の具体例として、C. I. Pigment Blue 15 (Fastogen Blue GS, 大日本インキ社製、Chromofine SR, 大日精化社製)、C. I. Pigment Blue 16 (Sumitone Cyanine Blue LG, 住友化学社製)、C. I. Pigment Blue 15:3 (Cyanine Blue GGK, 日本ビグメント社製、リオノールブルーFG7351, 東洋インキ社製)、C. I. Pigment Green 7 (Phthalocyanine Green 東京インキ社製)、C. I. Pigment Green 36 (Cyanine Green ZYL, 東洋インキ社製)などが挙げられる。

【0072】ブラック着色剤の具体例としては、カーボンブラック、スピリットブラック、アニワンブラック (C. I. Pigment Black 1) などが挙げられる。

【0073】前記着色剤の量としては結着樹脂100質量部に対して、0.1~1.5質量部が好ましく、特に0.15~0.9質量部が好ましい。

【0074】本発明の現像剤は、必要に応じて帶電制御剤を含有してもよい。帶電制御剤としては公知のものが全て使用でき、例えばニグロシン系染料、トリフェニルメタン系染料、クロム含有金属錯体染料、モリブデン酸キレート顔料、ローダミン系染料、アルコキシ系アミン、4級アンモニウム塩(フッ素変性4級アンモニウム塩を含む)、アルキルアミド、憲の単体または化合物、タンクステンの単体または化合物、フッ素系活性剤、サリチル酸金属塩及び、サリチル酸誘導体の金属塩等である。具体的にはニグロシン系染料のボントロン03、第四級アンモニウム塩のボントロンP-51、含金属アゾ染料のボントロンS-34、オキシナフトエ酸系金属錯体のE-82、サリチル酸系金属錯体のE-84、フェノール系縮合物のE-89(以上、オリエント化学工業)、第四級アンモニウム塩モリブデン錯体のTP-302、TP-415(以上、保土谷化学工業)、第四級アンモニウム塩のコピーチャージPSY VP203

40 8、トリフェニルメタン誘導体のコピーブルーPR、第四級アンモニウム塩のコピーチャージNEG VP2036、コピーチャージNX VP434(以上、ヘキスト)、LRA-901、ホウ素錯体であるLR-147(日本カーリット)、銅フタロシアニン、ペリレン、キナクリドン、アゾ系顔料、その他スルホン酸基、カルボキシル基、四級アンモニウム塩等の官能基を有する高分子系の化合物が挙げられる。

【0075】本発明において荷電制御剤の使用量は、結合剤樹脂の種類、必要に応じて使用される添加剤の有無、分散方法を含めたトナー製造方法によって決定され

るもので、一義的に限定されるものではないが、好ましくは結着剤樹脂100質量部に対して、0.1～10質量部の範囲で用いられる。好ましくは、2～5質量部の範囲がよい。10質量部を越える場合にはトナーの帶電性が大きすぎ、主帶電制御剤の効果を減退させ、現像ローラとの静電的吸引力が増大し、現像剤の流動性低下や、画像濃度の低下を招く。

【0076】本発明に用いるトナーは更に磁性材料を含有させ、磁性トナーとしても使用し得る。本発明の磁性トナー中に含まれる磁性材料としては、マグネタイト、ヘマタイト、フェライト等の酸化鉄、鉄、コバルト、ニッケルのような金属あるいはこれら金属のアルミニウム、コバルト、銅、鉛、マグネシウム、スズ、亜鉛、アンチモン、ベリリウム、ビスマス、カドミウム、カルシウム、マンガン、セレン、チタン、タンクス汀、バナジウムのような金属の合金およびその混合物などが挙げられる。

【0077】これらの強磁性体は平均粒径が0.1～2 $\mu\text{m}$ 程度のものが望ましく、トナー中に含有させる量としては樹脂成分100質量部に対し約20～200質量部、特に好ましくは樹脂成分100質量部に対し40～150質量部である。

【0078】本発明に用いるトナーは離型性を持たせる為に、製造される現像剤の中にワックスを含有させることが好ましい。前記ワックスは、その融点が40～120℃のものであり、特に50～110℃のものであることが好ましい。ワックスの融点が過大のときには低温での定着性が不足する場合があり、一方融点が過小のときには耐オフセット性、耐久性が低下する場合があるなお、ワックスの融点は、示差走査熱量測定法(DSC)によって求めることができる。すなわち、数mgの試料を一定の昇温速度、例えば(10°C/min)で加熱したときの融解ピーク値を融点とする。

【0079】本発明に用いることができるワックスとしては、例えば固形のパラフィンワックス、マイクロワックス、ライスワックス、脂肪酸アミド系ワックス、脂肪酸系ワックス、脂肪族モノケトン類、脂肪酸金属塩系ワックス、脂肪酸エステル系ワックス、部分ケン化脂肪酸エステル系ワックス、シリコーンワニス、高級アルコール、カルナウバワックスなどを挙げることができる。また低分子量ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィンなども用いることができる。特に、環球法による軟化点が温度70乃至150°Cのポリオレフィンが好ましく、さらには当該軟化点が温度120乃至150°Cのポリオレフィンが好ましい。

【0080】感光体や一次転写媒体に残存する転写後の現像剤を除去するためのクリーニング性向上剤としては、例えばステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸など脂肪酸金属塩、例えばポリメチルメタクリレート微粒子、ポリスチレン微粒子などのソ-

プフリー乳化重合などによって製造された、ポリマー微粒子などを挙げることができ。ポリマー微粒子は比較的粒度分布が狭く、体積平均粒径が0.01から1 $\mu\text{m}$ のものが好ましい。

【0081】本発明において用いられるトナー粒子は粉碎法若しくは重合法によって主に造ることができる。本発明に用いる製造方法は、少なくとも結着剤樹脂、主帶電制御剤および顔料を含む現像剤成分を機械的に混合する工程と、溶融混練する工程と、粉碎する工程と、分級する工程とを有するトナーの製造方法が適用できる。また機械的に混合する工程や溶融混練する工程において、粉碎または分級する工程で得られる製品となる粒子以外の粉末を戻して再利用する製造方法も含まれる。

【0082】ここで言う製品となる粒子以外の粉末(副製品)とは溶融混練する工程後、粉碎工程で得られる所望の粒径の製品となる成分以外の微粒子や粗粒子や引き続いて行われる分級工程で発生する所望の粒径の製品となる成分以外の微粒子や粗粒子を意味する。このような副製品を混合工程や溶融混練する工程で原料と好ましくは副製品1に対しその他原材料99から副製品50に対し、その他原材料50の質量比率で混合するのが好ましい。

【0083】少なくとも結着剤樹脂、主帶電制御剤および顔料、副製品を含む現像剤成分を機械的に混合する混合工程は、回転させる羽による通常の混合機などを用いて通常の条件で行えばよく、特に制限はない。

【0084】以上の混合工程が終了したら、次いで混合物を混練機に仕込んで溶融混練する。溶融混練機としては、一軸、二軸の連続混練機や、ロールミルによるバッチ式混練機を用いることができる。例えば、神戸製鋼所社製KTK型2軸押出機、東芝機械社製TEM型押出機、ケイ・シー・ケイ社製2軸押出機、池貝鉄工所社製PCM型2軸押出機、ブス社製コニーダー等が好適に用いられる。

【0085】この溶融混練は、結着剤樹脂の分子鎖の切断を招来しないような適正な条件で行うことが重要である。具体的には、溶融混練温度は、結着剤樹脂の軟化点を参考に行うべきであり、軟化点より低温過ぎると切断が激しく、高温過ぎると分散が進まない。

【0086】以上の溶融混練工程が終了したら、次いで混練物を粉碎する。この粉碎工程においては、まず粗粉碎し、次いで微粉碎することが好ましい。この際 ジェット気流中で衝突板に衝突させて粉碎したり、機械的に回転するローターとステーザーの狭いギャップで粉碎する方式が好ましく用いられる。

【0087】この粉碎工程が終了した後に、粉碎物を遠心力などで気流中で分級し、もって所定の粒径例えば平均粒径が5～20 $\mu\text{m}$ の現像剤を製造する。

【0088】また、現像剤を調製する際には、現像剤の流動性や保存性、現像性、転写性を高めるために、以上

のようにして製造された現像剤にさらに先に挙げた疎水性シリカ微粉末等の無機微粒子を添加混合してもよい。

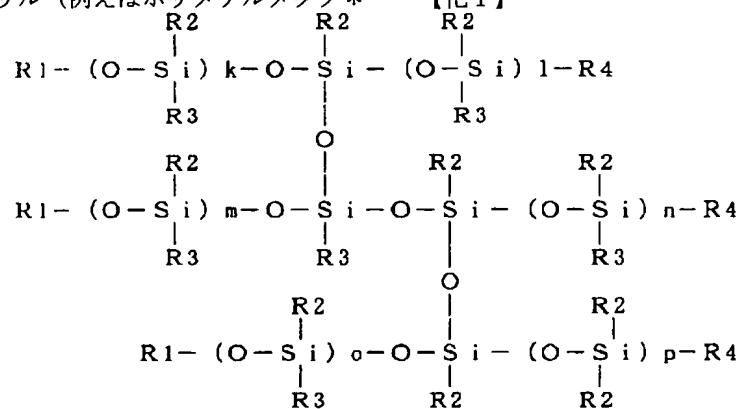
【0089】外添剤の混合は一般の粉体の混合機が用いられるがジャケット等装備して、内部の温度を調節できることが好ましい。外添剤に与える負荷の履歴を変えるには、途中または漸次外添剤を加えていけばよい。もちろん混合機の回転数、転動速度、時間、温度などを変化させてもよい。はじめに強い負荷を、次に比較的弱い負荷を与えてても良いし、その逆でも良い。

【0090】使用できる混合設備の例としては、V型混合機、ロッキングミキサー、レーディグミキサー、ナウターミキサー、ヘンシェルミキサーなどが挙げられる。

【0091】本発明において現像剤を構成するキャリアの核体粒子としては、従来より公知のものでよく例えば鉄、コバルト、ニッケル等の強磁性金属；マグネタイト、ヘマタイト、フェライトなどの合金や化合物；前記強磁性体微粒子と樹脂との複合体等が挙げられる。

【0092】これら本発明で用いられるキャリアはより耐久性を長くする目的で、表面を樹脂で被覆することが好ましい。

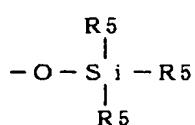
【0093】被覆層を形成する樹脂としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、塩素化ポリエチレン、クロロスルホン化ポリエチレン等のポリオレフィン系樹脂；ポリスチレン、アクリル（例えばポリメチルメタク\*



【0096】前記式中R1は水素原子、炭素原子1～4のアルキル基またはフェニル基、R2およびR3は水素基、炭素原子数1～4のアルコキシ基、フェニル基、フェノキシ基、炭素原子数2～4のアリケニル基、炭素原子数2～4のアルケニルオキシ基、ヒドロキシ基、カルボキシル基、エチレンオキシド基、グリシジル基または下記化2式で示される基、R4は下記化2式で示される基である。

【0097】

【化2】



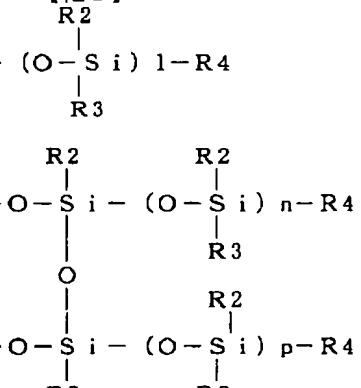
【0098】前記化式2中のR5はヒドロキシ基、カル

\* リレート）、ポリアクリロニトリル、ポリビニルアセテート、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリ塩化ビニル、ポリビニカルバゾール、ポリビニエーテル、ポリビリケトン等のポリビニル及びポリビニリデン系樹脂；塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体；；オルガノシロキサン結合からなるシリコーン樹脂またはその変成品（例えばアルキド樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン等による変成品）；ポリテトラフルオロエチレン、ポリ弗化ビニル、ポリ弗化ビニリデン、ポリクロロトリフルオロエチレン等の弗素樹脂；ポリアミド；ポリエステル；ポリウレタン；ポリカーボネート；尿素-ホルムアルデヒド樹脂等のアミノ樹脂；エポキシ樹脂等が挙げられる。中でもトナースペントを防止する点で好ましいのはシリコーン樹脂またはその変成品、弗素樹脂、特にシリコーン樹脂またはその変成品である。

【0094】シリコーン樹脂としては、従来から知られているいずれのシリコーン樹脂であってもよく、下記化1式で示されるオルガノシロキサン結合のみからなるストレートシリコーンおよびアルキド、ポリエステル、エポキシ、ウレタンなどで変成したシリコーン樹脂が挙げられる。

【0095】

【化1】



ボキシル基、炭素原子数1～4のアルキル基、炭素原子数1～4のアルコキシ基、炭素原子数2～4のアルケニル基、炭素原子数2～4のアルケニルオキシ基、フェニル基、フェノキシ基、k, l, m, n, o, pは1以上の整数を示す。

【0099】前記各置換基は未置換のものほか、例えばアミノ基、ヒドロキシ基、カルボキシル基、メルカプト基、アルキル基、フェニル基、エチレンオキサイド基、グリシジル基、ハログン原子のような置換基を有してもよい。

【0100】また本発明で用いられるキャリアは、その体積固有抵抗を制御するために被覆層中に導電性付与材料を分散しても良い。分散される導電性材付与は従来より公知の物でよく、例えば鉄、金、銅等の金属；フェライト、マグネタイト等の酸化鉄；カーボンブラック等の

顔料が挙げられる。

【0101】この中でも特にカーボンブラックの一つであるファーネスブラックとアセチレンブラックの混合物を用いることにより、少量の導電性微粉末の添加で効果的に導電性の調整が可能で、更に被覆層の耐摩耗性に優れたキャリアを得ることが可能となった。これらの導電性微粉末は、粒径0.01~10μm程度のものが好ましく、被覆樹脂100質量部に対して2~30質量部添加されることが好ましく、さらには5~20質量部が好ましい。

【0102】また、キャリア被覆層中には核体粒子との接着性を向上させたり導電性付与剤の分散性を向上させる目的でシランカップリング剤、チタンカップリング剤等を添加しても良い。

【0103】本発明に用いるシランカップリング剤としては下記化3式で示される化合物である。

【0104】

【化3】



【0105】但し、Xは珪素原子に結合している加水分解基でクロル基、アルコキシ基、アセトキシ基、アルキルアミノ基、プロペノキシ基などがある。

【0106】Yは有機マトリックスと反応する有機官能基でビニル基、メタクリル基、エポキシ基、グリシドキシ基、アミノ基、メルカブト基などがある。

【0107】Rは炭素数1~20のアルキル基またはアルキレン基である。

【0108】このシランカップリング剤の中でも、特に負帯電性を有する現像剤を得るにはYにアミノ基を有するアミノシランカップリング剤が好ましく、正帯電性を有する現像剤を得るにはYにエポキシ基を有するエポキシシランカップリング剤が好ましい。

【0109】被覆層の形成法としては、従来と同様、キャリア核体粒子の表面に被覆層形成液を噴霧法、浸漬法等の手段で塗布すればよい。被覆層の厚さは0.1~20μmが好ましい。

【0110】本発明に用いる画像形成プロセスは、これまでの電子写真プロセス等、条件を満たす公知のプロセスすべてを使用することができる。

【0111】また、トナー単色によるプロセスだけでなく、2色以上の複数色トナーを用いたカラー画像形成プロセスでも良い。画像読み取り時に色分解された各分解色ごとの信号を、帯電、レーザー光露光による画像書き込みとそれに対応するカラートナーが現像されるというプロセスを繰り返し、イエロー、マゼンタ、シアン、黒トナーの4色トナー像が、感光体上に形成され一括して記録紙に転写されるものでも良い。

【0112】また、トナー像の形成方法、記録材への転写方法も異なるものであってもよい。

【0113】更にまた前記の他、予め画像情報をR O

M、フロッピーディスク等の画像メモリに記憶させ、必要に応じて画像メモリ内の情報を取り出して、画像形成部に出力させることができる。従って、画像読み取り部を持つものだけでなく、コンピュータ等からの情報をメモリに記憶させ画像形成部へ出力させる装置も、本発明の画像形成装置に含まれる。これらの最も一般的なものとして、LEDプリンタやLBP（レーザービームプリンタ）がある。

【0114】また本発明に係るクリーニングブラシの構成素材は任意のものを用いることができるが、疎水性

で、かつ誘電率が高い繊維形成性高分子重合体を用いるのが好ましい。このような高分子重合体としては、例えばレーヨン、ナイロン、ポリカーボネート、ポリエステル、メタクリル酸樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリビニルアセテート、スチレン-ブタジエン共重合体、塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体、シリコーン樹脂、シリコーン-アルキッド樹脂、フェノールホルムアルデヒド樹脂、スチレン-アルキッド樹脂、ポリビニルアセタール（例えばポリビニルブチラール）等が挙げられるが、これらに限定されない。これらの樹脂は単独あるいは2種以上の混合物として用いることができる。特に、好ましくはレーヨン、ナイロン、ポリエステル、アクリル、ポリプロピレンである。

【0115】本発明で用いられる弾性体ゴムブレードは、支持部材上に自由端を持つように設けた構成であることが好ましいが、これに限定されない。弾性体ゴムブレードの自由端は、感光体ドラムの回転方向と反対側（カウンター）に圧接することが好ましい。弾性体ゴムブレードの、ゴム硬度はJIS A 60~70°、反発弹性は30~70%、ヤング率は30~60 kgf/cm<sup>2</sup>、厚さは1.5~3.0 mm、自由長は7~12 mm、感光体への押圧力は15 g/cm<sup>2</sup>以下のものが好ましい。

【0116】

【実施例】以下に実施例および比較例を挙げて本発明について具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではない。また、以下の例において、部および%は、特に断りのない限り質量基準である。評価結果は表1に示した。

【0117】トナーの製造例を以下に示す。

(実施例1)

<現像剤の作製>

[トナー用母剤着色粒子]

ポリエステル樹脂	100部
マグネタイト	20部
カルナウバワックス	5部
カーボンブラック	8部

## 含金属モノアゾ染料 3部

前記組成の混合物をヘンシェルミキサー中で十分攪拌混合した後、ロールミルで130～140℃の温度で約30分間加熱溶融し、室温まで冷却後、得られた混練物をジェットミルで粉碎分級し、体積平均粒径8.0μmの粒径のトナー母体を得た。

【外添剤との混合】得られた母体100質量部とジクロロジメチルシラン処理された疎水性シリカR972(平均一次粒子径0.016μm、日本エロジル)1.0質量部をヘンシェルミキサーにより1000rpmで5分間混合し、目開き50μmの篩を通過させる凝集物を取り除く事により電子写真用トナーを得た。

## 〔キャリア、現像剤の作製〕

シリコーン樹脂溶液 100部

カーボンブラック 4部

トルエン 100部

これらの処方をホモミキサーで30分分散して被覆層形成液を調製した。これを体積平均粒径50μmのマグネットライタ1000部の表面に、流動床型塗布装置を用いて被覆層を形成しキャリアを作製した。

【0118】前記のように作製したトナー10部とキャリア100部を容器が転動して攪拌される型式のターブラーミキサーを用いて均一混合し帯電させて、二成分現像剤を得た。

(実施例2) 外添剤としてコロイダルシリカ微粉末AEROSIL TT600(日本エロジル社製、平均一次粒子径: 0.04μm) 100gとジメチルシリコーンオイル[KF-96, 100cs(信越化学社製)] 35gを溶剤にて希釈したものをヘンシェルミキサー(三井三池社製)で混合処理し、乾燥後、260℃で加熱処理を行い、35質量%のジメチルシリコーンオイルで表面処理されたシリカを得た。

【0119】メチルトリメトキシシラン40gを溶解したメタノール-水(95:5)の混合溶媒に、水洗したチタニアCR-EL(石原産業社製、平均一次粒子径: 0.3μm) 100gを添加し、超音波分散した。次いで、エバボレーターで分散液中のメタノールなどを蒸発

させ、乾燥した後、120℃に設定された乾燥機で熱処理し、乳鉢で粉碎して、40質量%のメチルトリメトキシシランで表面処理されたチタニアを得た。

【0120】前記シリカおよびチタニアを用いた以外は実施例1と同様にしてサンプル作成、評価を行った。

(実施例3) 実施例1においてシリカとしてH2000(クラリアント 平均一次粒子径0.01μm)、チタニアとしてT-805(日本エロジル 平均一次粒子径0.02μm)を用いた以外は実施例1と同様にしてサンプル作成、評価を行った。

(実施例4) 実施例1において添加剤混合時の篩を目開き26μmの物に変えた以外は実施例1と同様にしてサンプル作成、評価を行った。

(実施例5) 実施例1において添加剤混合後に再度風力分級を行い、遊離している添加剤を除去したサンプルを作成し、評価を行った。

(比較例1) 実施例1において添加剤の混合時間を30秒間とする以外は実施例1と同様にしてサンプル作成、評価を行った。

## &lt;画像形成装置&gt;(評価)

前記のように作製した現像剤、トナーを用い、図1に示される現像装置を(株)リコー製のimadio MF200に組み込み評価を行なった。いずれの項目も6%画像面積の画像チャートを10万枚ランニング出力した後に画像品質を評価した。

<画像評価>10万枚ランニング出力した後の画像サンプルを見て画像濃度、地肌汚れ、中間調再現性、画像濃度均一性を評価しそれらを総合的に判断した。

【0121】◎:特に優れる、○:優れるものを、△:少し劣る、×:極めて劣るものをとした。

<フィルミング>高温高湿環境(30℃、80%RH)でさらに10000枚ランニング出力した後の感光体の表面観察からフィルミングの状態を目視で評価した。

【0122】◎:極めて良好 ○:良好、×:変色あり(多発)とした。評価結果を表1に示す

【0123】

【表1】

表-1

	添加剤			評価結果			
	種類	処理剤	平均一次 粒子径	添加剤 遊離率	摩擦性	画像評価	フィルミング
実施例1	シリカ	ジメチルシクロロシラン	0.016	8	○	○	○
実施例10	シリカ	ジメチルシロコーンオイル	0.04	20	○	◎	○
実施例10	チタニア	メチルトリメトキシシラン	0.3				
実施例11	シリカ	ヘキサメチルジシラサン	0.01	13	○	◎	○
実施例11	チタニア	オクチルトリメトキシシラン	0.02				
実施例12	シリカ	ヘキサメチルジシラサン	0.01	4	◎	◎	◎
実施例12	チタニア	オクチルトリメトキシシラン	0.02				
実施例13	シリカ	ヘキサメチルジシラサン	0.01	1	◎	◎	◎
実施例13	チタニア	オクチルトリメトキシシラン	0.02				
比較例5	シリカ	ヘキサメチルジシラサン	0.01	25	○	×	×
比較例5	チタニア	オクチルトリメトキシシラン	0.02				

【発明の効果】以上、説明したように本発明に係る画像形成装置、画像形成方法及びトナーによれば、トナーが少なくとも結着樹脂、着色剤からなる母体粒子に無機粒子からなる添加剤を添加してなるトナーで、前記キャリアが少なくとも磁性体からなる磁性キャリアであり、該トナーの添加剤遊離率が0.5～20%であるので、高速の複写機に用いた場合でも現像剤のトナーを十分に帯電することができ、しかも感光体面にトナー等のフィルミングを起さず、クリーニング除去しても、感光体面の減耗が極めて少なく、傷が付き難い等の感光体を痛めることがない。

## 【図面の簡単な説明】

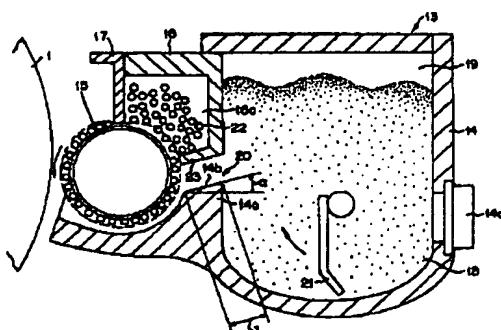
【図1】図1は本発明に係る画像形成装置の現像装置部\*

\* 分の概略図である。

## 【符号の説明】

1	潜像担持体（感光体ドラム）
13	現像装置
15	現像剤担持体（現像スリーブ）
20	16a 現像剤収容部
17	第1の規制部材（第1ドクターブレード）
18	トナー
19	トナー収容部（トナーホッパー）
20	トナー供給開口部
21	トナー供給手段（トナーアジテータ）
22	現像剤（又はキャリア）
23	第2の規制部材（第2ドクターブレード）

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 霜田 直人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 松田 浩明

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 中井 洋志

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 横口 博人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 朱冰  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

F ターム(参考) 2H005 AA08 CA26 CB07 CB13 EA05  
FA02  
2H077 AD06 AD13 AD18 EA03

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-278261  
 (43)Date of publication of application : 27.09.2002

(51)Int.Cl. G03G 15/08  
 G03G 9/08

(21)Application number : 2001-074048 (71)Applicant : RICOH CO LTD

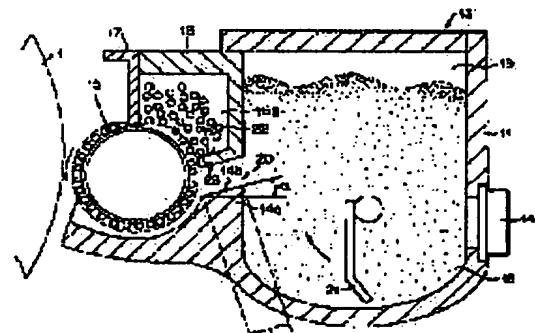
(22)Date of filing : 15.03.2001 (72)Inventor : SASAKI FUMIHIRO  
 AOKI MITSUO  
 IWAMOTO YASUTAKA  
 SHIMODA NAOTO  
 MATSUDA HIROAKI  
 NAKAI HIROSHI  
 HIGUCHI HIROTO  
 SHU HIYO

## (54) IMAGE FORMING APPARATUS, IMAGE FORMING METHOD AND TONER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image forming apparatus where the toner for developer can be sufficiently electrified even when used for a high speed copying machine, filming of toner, etc., is not generated on a photoreceptor surface, wear of the photoreceptor surface is extremely small even when eliminated by cleaning and hardly scarred so that a photoreceptor is not damaged, and to provide an image forming method and a toner.

**SOLUTION:** In the image forming apparatus provided with a developing device where toner concentration in the developer on a developer carrier feeding the developer to the photoreceptor is raised and passing of the increased portion of the developer when the thickness of the layer of the developer is increased can be restricted, the toner is used in which additives consisting of inorganic particulates are added to base particles consisting of at least binding resin and colorants and magnetic carrier consists of at least magnetic body and a separation rate of the additives in the toner is from 0.5 to 20%.



**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] image forming device \*\*\* characterized by comprising the following -- said toner with a toner which adds an additive agent which becomes the parent particles which consist of binding resin and colorant at least from inorganic particles. An image forming device, wherein said carrier is a magnetic carrier which consists of magnetic bodies at least and an additive agent liberation rate of this toner is 0.5 to 20%.

Developer support which has a magnetic field generating means inside, supports a two-ingredient developer, and carries out carrying supply of the toner to a photo conductor.

The 1st regulating member that regulates quantity of said developer supported and conveyed by said developer support.

A developer seat part which accommodates said developer which failed to be scratched by the 1st regulating member.

Adjoin said developer seat part, have a toner seat part which supplies a toner to said developer support, and by change of toner density of a developer on said developer support. Are a developer to which a contact state of this developer and said toner is changed, and a toner incorporation state of a developer on said developer support is changed, and said developer seat part, Rather than the 1st regulating member, have the 2nd regulating member allocated in the transportation direction upstream of a developer on said developer support, and the 2nd regulating member, A developer with which a gap with said developer support is set up that passage of increment of this developer should be regulated when toner density of a developer on said developer support rises and thickness of this developer increases.

[Claim 2] The image forming device according to claim 1, wherein inorganic particles of said toner are inorganic particles from which at least two or more kinds of primary particle diameter differ.

[Claim 3] The image formation method according to claim 1 or 2 and an image forming device, wherein the first [ an average of ] particle diameter is [ one of said the inorganic particles ] 0.03 micrometer or less and the first [ an average of ] particle diameter of another inorganic particles is 0.2 micrometer or less.

[Claim 4] The image forming device according to any one of claims 1 to 3, wherein said inorganic particle contains at least one kind chosen from silica and titanium oxide alumina.

[Claim 5]The image forming device according to any one of claims 1 to 4, wherein said these inorganic particles are hydrophobic inorganic matter particles processed with an organic system silane compound at least.

[Claim 6]An image formation method forming a picture with said image forming device according to any one of claims 1 to 5.

[Claim 7]A toner using for said image forming device according to any one of claims 1 to 5.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the image forming device which used xerographies, such as a copying machine, a printer, and a facsimile, an electrostatic printing method, etc., an image formation method, and the toner used for this.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** Conventionally, as a method of developing an electrostatic latent image using a toner, a two-ingredient developing method, the one-ingredient developing-negatives method, etc. which are represented by the magnetic brush developing-negatives method (refer to U.S. Pat. No. 2874063 specification) are known. The dry type two component developer used for the two-ingredient developing-negatives method is held by the electric force which minute particle toner generated by friction of both particles on the comparatively big particle surface.

If an electrostatic latent image is approached, the suction force to the direction of a latent image over the particle toner by the electric field which the electrostatic latent image on a photo conductor (or latent image support) forms will overcome the associative strength between particle toner and a carrier particle, suction adhesion of the particle toner will be carried out on an electrostatic latent image, and an electrostatic latent image will be visualized.

And the intermittent periodic duty of the developer is carried out, filling up the toner consumed by development.

**[0003]** Therefore, since it is necessary to make regularity the mixture ratio (toner density) of a career and a toner in order to obtain the image concentration stable by this two-ingredient developing-negatives method, and it is necessary to carry the toner replenishing mechanism and toner concentration sensor for it, There is a fault that a developer becomes large-sized and the movement mechanism also becomes complicated.

**[0004]** The developer which, on the other hand, mixed a carrier particle and particle toner like said two-ingredient developing-negatives method by the one-ingredient developing-negatives method is not used, a toner being held on a developing sleeve by the magnetism between the toner containing the electric force or the magnetic body by which is alike by friction of a toner and a developing sleeve, and it is generated, and the developing sleeve which built in the magnet, and, If an electrostatic latent image is approached, the suction force to the direction of a

latent image over the particle toner by the electric field which an electrostatic latent image forms will overcome the associative strength between particle toner and a developing sleeve, suction adhesion of the particle toner is carried out on an electrostatic latent image, and an electrostatic latent image is visualized.

[0005]Therefore, in order that there might be no necessity of controlling toner density by the one-ingredient developing-negatives method, there was an advantage that a developer could be miniaturized, but since it was small compared with two ingredients, the developing quantity of the toner to a photo conductor top did not have an enough particle number of the toner in a developing area, and the correspondence to a high-speed copying machine was difficult.

[0006]The two-ingredient developing-negatives method which does not need toner concentration control like JP,5-67233,B as a method of improving these faults is devised. However, since as for this the developer of the developing sleeve circumference incorporates a toner into a developer in a toner supply portion, adds regulation for a developer by a layer thickness regulating member and is charged in a toner, Although the sensor which detects the replenishing mechanism which supplies a toner, and toner density is unnecessary, since developer quantity cannot be increased compared with the conventional two-ingredient developer, when the linear velocity of a developing sleeve is a high speed machine which becomes quick, it cannot fully be charged in a toner but is generated by natural complexion dirt. Since it is necessary to strengthen regulation stress in a layer thickness regulating member when it is going to give sufficient electrification for a toner, What is called SUPENTO-ization for which the film of a toner is formed in a carrier surface by generation of heat by the collision of developer particles, etc. arose, the electrifying characteristic of the career fell with the hour of use, and there was a fault that toner scattering, a ground fogging, etc. occurred.

[0007]To the developer used for the above small developers, since it was necessary to give electrification to the toner supplied for a short time, had added a lot of flow improvers to a toner so that the supplied toner might be promptly mixed with a developer, but. When repeated use of such a developer was carried out, the superfluous flow improver in a toner adhered firmly on electrostatic latent image support, and there was a fault of being generated by the abnormal image on a stripe.

[0008]When agitation stress of a developer is enlarged, there is a problem that what is called a charge-up phenomenon in which the electrification quantity of a toner becomes large more than needed besides the phenomenon of said SUPENTO-izing also occurs. Since the amount of consumption of a toner increased and the toner density in a developer changed extremely when the toner amount which the developer holds copies continuously the manuscript which is few and has many image face products, since there is [ these small developers ] little quantity of a developer, there was a fault that image concentration became low.

[0009]In this developer, the uptake quantity of a toner differs in the part where a motion of a developer is active, the part which is not so or a part with many developers, and few parts, toner density becomes unstable selectively, and it is easy to generate image density unevenness and a fogging. Then, the art which solves the density unevenness and the fogging in a device longitudinal direction is indicated by JP,63-4282,A by allocating two toner supply members in a toner hopper, and making the course formed by each toner supply member pass a

developer.

[0010]However, in the art indicated by said gazette, in order to use two toner supply members, a development unit will be enlarged and there is a problem of carrying out a cost hike.

[0011]Since it is used in the state where the mixing ratio of a toner and a career is always high, the developer used for such a developer needs to give stirring stress strong against a developer in order to make a toner proper electrification for a short time. Therefore, if inorganic oxides, such as silica, are added as an additive agent to a toner, mobility will improve, and a good electrifying characteristic will be obtained, but with the additive agent separated without adhering to matrix toner, it adheres to the carrying and feeding member and latent image support of a developer, and development obstacles, such as a filming phenomenon, are caused.

[0012]Though the additive agent has adhered to matrix toner uniformly, the existence state of the additive agent in a toner changes by temporality, it is buried into matrix toner or the rate of the additive agent which it \*\*\*s and is separated from matrix toner increases gradually.

[0013]By this, since mobility gets worse by temporality, electrification of a toner becomes uneven easily, Electrostatic property falls by temporality and it becomes a cause which toner scattering and a greasing increase, and the additive agent separated further adheres to the carrying and feeding member and latent image support of a developer, development obstacles, such as a filming phenomenon, are caused, and sufficient endurance is not obtained.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]This invention is what was made in view of the technical problem of said Prior art, and the request, It is a small and cheap developer which does not need a toner replenishing mechanism etc., and even when it uses for a high-speed copying machine, the toner of a developer can fully be charged, And even if you carry out [ not causing filming, such as a toner to a photo conductor side ] cleaning removal, there is very little wear of a photo conductor side, and let it be a technical problem to provide the toner used for the image forming device, the image formation method, and it which do not damage a photo conductor, like a crack is not attached easily.

[0015]

[Means for Solving the Problem]The 1st regulating member that regulates developer quantity in which developer support carries out carrying supply as a result of this invention persons' inquiring wholeheartedly, A toner used for a developer which has the 2nd regulating member that regulates passage of increment of this developer when toner density of a developer on said developer support rises and thickness of this developer increases, With a toner which adds an additive agent which becomes the parent particles which consist of binding resin and colorant at least from inorganic particles. When said career is a magnetic carrier which consists of magnetic bodies at least and an additive agent liberation rate of a toner considers it as 0.5 to 20%, It is possible to give sufficient electrification for particle toner also in a small and cheap developer which does not need a toner replenishing mechanism and a toner concentration sensor, And it finds out that generating of filming resulting from an additive agent of a toner can be prevented effectively, and comes to solve said technical problem.

[0016]That is, this invention consists of composition of following (1) – (7), in order

to solve said technical problem.

[0017](1) Developer support which supports and conveys the two-ingredient developer which has a magnetic field generating means inside and contains a toner and a career, The 1st regulating member that regulates quantity of said developer supported and conveyed by said developer support, A developer seat part which accommodates said developer which failed to be scratched by the 1st regulating member, Adjoin said developer seat part, have a toner seat part which supplies a toner to said developer support, and by change of toner density of a developer on said developer support. Are a developer to which a contact state of this developer and said toner is changed, and a toner incorporation state of a developer on said developer support is changed, and said developer seat part, Rather than the 1st regulating member, have the 2nd regulating member allocated in the transportation direction upstream of a developer on said developer support, and the 2nd regulating member, In an image forming device which possesses a developer with which a gap with said developer support is set up that passage of increment of this developer should be regulated when toner density of a developer on said developer support rises and thickness of this developer increases, It is a magnetic carrier which said career turns into from a magnetic body at least with a toner which adds an additive agent which becomes the parent particles which said toner becomes from binding resin and colorant at least from inorganic particles, An image formation method and an image forming device, wherein an additive agent liberation rate of this toner is 0.5 to 20%.

[0018](2) An image forming device given in (1), wherein these inorganic particles of said toner are inorganic particles from which at least two or more kinds of primary particle diameter differ.

[0019](3) An image forming device given in (1) – (2), wherein the first [ an average of ] particle diameter is [ one of said the inorganic particles ] 0.03 micrometer or less and the first [ an average of ] particle diameter of another inorganic particles is 0.2 micrometer or less.

[0020](4) An image forming device given in (1) – (3), wherein said inorganic particle contains at least one kind chosen from silica, titanium oxide, and alumina.

[0021](5) An image forming device given in (1) – (4), wherein said inorganic particles are hydrophobic inorganic matter particles processed with an organic system silane compound at least.

[0022](6) The above (1) Image formation method forming a picture in either of – (5) with an image forming device of a statement.

[0023](7) The above (1) Toner using for an image forming device given in either of – (5).

[0024]

[A mode of implementation of an invention] A toner hereafter used for an image forming device, an image formation method, and it concerning this invention is explained in more detail based on an embodiment and an example, referring to drawings. It is not limited to an embodiment and an example below an image forming device concerning this invention, an image formation method, and a toner.

[0025]Drawing 1 is a schematic diagram of a developer portion in an image forming device concerning this invention.

[0026]a picture form device concerning this invention -- not only a copying machine etc. but a facsimile -- picture information being made to record on image

memories, such as ROM and a floppy (registered trademark) disk, beforehand, and information in an image memory if needed, [ take out and ] Including a computer, an electrophotography device, etc. which can be outputted to an image formation part, as long as it has the following developer portions, it is contained in an image forming device concerning this invention.

[0027]The developer support 15 which an image forming device concerning this invention has a magnetic field generating means inside, and supports the two-ingredient developer 22 as shown in drawing 1, and carries out carrying supply to the photo conductor (latent image support) 1, The 1st regulating member 17 that regulates quantity of the developer 22 supported and conveyed by the developer support 15, The developer seat part 16a which accommodates the developer 22 which failed to be scratched by the 1st regulating member 17, Adjoin the developer seat part 16a, have the toner seat part 19 which supplies the toner 18 to the developer support 15, and by change of toner density of the developer 22 on the developer support 15. The developer 13 to which a contact state of the developer 22 and the toner 18 is changed, and a toner 18 incorporation state of the developer 22 on the developer support 15 is changed is provided.

[0028]In the developer 13, the developer seat part 16a, Rather than the 1st regulating member 17, have the 2nd regulating member 23 allocated in the transportation direction upstream of the developer 22 on the developer support 15, and the 2nd regulating member 23, Toner density of the developer 22 on the developer support 15 rises, and when thickness of the developer 22 increases, a gap with said developer support is set up that passage of increment of the developer 22 should be regulated.

[0029]The toner 18 is a toner which adds an additive agent which becomes the parent particles which consist of binding resin and colorant at least from inorganic particles, said career is a magnetic carrier which consists of magnetic bodies at least, and an additive agent liberation rate of a toner makes said two-component system developer 22 0.5 to 20%.

[0030]Thereby, also in a small and cheap developer which does not need a toner replenishing mechanism and a toner concentration sensor, it is possible to give sufficient electrification for particle toner, and generating of filming which moreover originates in an additive agent of a toner can be prevented effectively.

[0031]If an image forming device concerning this invention is concretely explained furthermore it followed drawing 1, the developer 13 allocated in the side of the photo conductor drum 1 which is latent image support, It mainly comprises 1st doctor blade 17 grade as the support case 14, the developing sleeve 15 as developer support, the developer member holding 16, and a developer regulating member.

[0032]The support case 14 which has an opening in the photo conductor drum 1 side forms the toner hopper 19 as a toner seat part which accommodates the toner 18 in an inside. The developer member holding 16 which forms the developer seat part 16a which accommodates the developer 22 which consists of the toner 18 and a career which is magnetic particles is formed in the photo conductor drum 1 side slippage of the toner hopper 19 in one with the support case 14. The lobe 14a which has the opposed face 14b is formed in the support case 14 located under the developer member holding 16, and the toner supply aperture part 20 for supplying the toner 18 is formed of space between the lower part of the developer

member holding 16, and the opposed face 14b.

[0033]Inside the toner hopper 19, the toner agitator 21 as a toner supply means which rotates by a driving means which is not illustrated is allocated. The toner agitator 21 is sent out turning the toner 18 in the toner hopper 19 to the toner supply aperture part 20, and agitating it. When quantity of the toner 18 in the toner hopper 19 decreases, a toner end detection means 14c to detect this is allocated in the photo conductor drum 1 of the toner hopper 19, and a side which counters. The developing sleeve 15 is allocated in space between the photo conductor drum 1 and the toner hopper 19. The developing sleeve 15 rotated to an arrow direction of a figure by a driving means which is not illustrated has the magnet which was allocated eternally [ a relative position ] by the inside to the developer 13 and which is not illustrated as a magnetic field generating means.

[0034]The 1st doctor blade 17 is attached to a side which counters [ that was attached to the support case 14 of the developer member holding 16, and ] in one. Between the tip and peripheral face of the developing sleeve 15, the 1st doctor blade 17 is allocated, where a fixed crevice is maintained.

[0035]The 2nd doctor blade 23 as a regulating member is allocated in a part in which it is located near the toner supply aperture part 20 of the developer member holding 16. The 2nd doctor blade 23 so that the free end may maintain a fixed crevice to a peripheral face of the developing sleeve 15. A direction which bars a flow of a layer of the developer 22 formed in the surface of the developing sleeve 15, i.e., the free end, is turned to the center of the developing sleeve 15, and a end face is attached by the developer member holding 16 in one.

[0036]The developer seat part 16a is a range which magnetism of the developing sleeve 15 attains to, and it is constituted so that it may have a sufficient room to carry out circulation movement of the developer 22.

[0037]The opposed face 14b is formed covering predetermined length so that it may incline downward towards the developing sleeve 15 side from the toner hopper 19 side. Unevenness of magnetic force distribution of a magnet which is not illustrated provided in an inside of vibration and the developing sleeve 15 by this, When a rise of partial toner density in the developer 22, etc. occur, even if a career in the developer seat part 16a falls from between the 2nd doctor blade 23 and peripheral surfaces of the developing sleeve 15, A career which fell can be received by the opposed face 14b, and moves to the developing sleeve 15 side, and \*\* arrival is magnetically carried out to the developing sleeve 15, and it is again supplied in the developer seat part 16a. Reduction of a carrier amount in the developer seat part 16a can be prevented by this, and generating of image concentration unevenness in shaft orientations of the developing sleeve 15 at the time of image formation can be prevented. As the angle of gradient alpha of the opposed face 14b, about 3-10 mm is still more preferably desirable 2-20 mm preferably as predetermined in about 5 degrees again length l.

[0038]The toner 18 sent out by the toner agitator 21 from an inside of the toner hopper 19 is supplied to the developer (or career) 22 supported by the developing sleeve 15 through the toner supply aperture part 20 by said composition, and is carried to the developer seat part 16a. And the developer 22 in the developer seat part 16a is supported by the developing sleeve 15, and is conveyed to a peripheral face of the photo conductor drum 1, and a position which counters, and a toner image is formed on the photo conductor drum 1 by combining with [ by which only

the toner 18 was formed on the photo conductor drum 1 / an electrostatic latent image and electrostatic ].

[0039]Here, an action of the developer 22 at the time of said toner image formation is explained. A set of a start agent which becomes the developer 13 only from the magnetic carrier 22 will divide the magnetic carrier 22 into that by which \*\* arrival is carried out to the surface of the developing sleeve 15, and a thing accommodated in the developer seat part 16a. Circulation movement of the magnetic carrier 22 accommodated in the developer seat part 16a is carried out with movement speed of 1 mm/s or more to an arrow direction by magnetism out of the developing sleeve 15 with rotation to an arrow direction of the developing sleeve 15. And an interface is formed in the surface of the developing sleeve 15 in a boundary part of the surface of the magnetic carrier 22 by which \*\* arrival was carried out, and the surface of the magnetic carrier 22 where it moves within the developer seat part 16a.

[0040]Next, if the toner 18 is set to the toner hopper 19, the toner 18 will be supplied to the magnetic carrier 22 supported by the developing sleeve 15 from the toner supply aperture part 20. Therefore, the developing sleeve 15 will support the developer 22 which is a mixture of the toner 18 and the magnetic carrier 22.

[0041]Within the developer seat part 16a, power in which it stops the conveyance by existence of the developer 22 accommodated to the developer 22 conveyed by the developing sleeve 15 is working. And in the toner 18 which exists in the surface of the developer 22 supported by the developing sleeve 15, frictional force between the interface X developers [ / near the interface ] 22 when conveyed declines, carrying force of the developer 22 near interface X declines, and, thereby, transportation quantity of the developer 22 near the interface decreases.

[0042]On the other hand, from a juncture, to the developer 22 of the hand-of-cut upstream of the developing sleeve 15. Since power which stops the conveyance does not act to the developer 22 like [ in the above-mentioned developer seat part 16a ] conveyed by the developing sleeve 15, Balance of transportation quantity of the developer 22 conveyed to a juncture and the developer 22 which has an interface conveyed collapses, a billiards state of the developer 22 occurs, and thickness of the developer 22 which a position of a juncture goes up and includes an interface increases. Thickness of the developer 22 which passed the 1st doctor blade 17 also increases gradually, and this developer 22 that increased fails to be scratched with the 2nd doctor blade 23.

[0043]And if the developer 22 which passed the 1st doctor blade 17 reaches predetermined toner density, the developer 22 of increment which failed to be scratched by the 2nd doctor blade 23 and became stratified will close the toner supply aperture part 20, and incorporation of the toner 18 will be completed in this state. At this time, within the developer seat part 16a, when toner density becomes high, \*\* of the developer 22 becomes large and space in the developer seat part 16a becomes narrow by this, movement speed which carries out circulation movement also falls [ the developer 22 ] to an arrow direction of a figure.

[0044]Although the developer 22 which failed to be scratched by the 2nd doctor blade 23 moves with with a speed of 1 mm/s or more movement speed and can be received by the opposed face 14b in a layer of the developer 22 formed so that this toner supply aperture part 20 might be closed, Since the opposed face 14b

inclines caudad at the angle alpha towards the developing sleeve 15 side and it has predetermined length l. Since fall of the developer 22 to the toner hopper 19 by movement of a layer of the developer 22 can be prevented and quantity of the developer 22 can always be kept constant, it becomes possible to always carry out autogenous control of the toner supply uniformly.

[0045]Thus, if it is in an image forming device provided with the developer 13 which operates, it is desirable for an additive agent liberation rate of a toner which adds an inorganic additive to consider it as 1 to 10% of range more preferably 0.5 to 20%. If an additive agent liberation rate of a toner is said within the limits, said inorganic particle will wear the photo conductor surface moderately, will remove a full ming factor substance of a pole surface of a photo conductor, and will prevent filming. If abrasiveness sufficient by a liberation rate of less than 0.5% here since the flow grant effect over a toner is low is not demonstrated and it is more than 20%, since filming under influence of the separated additive agent itself, etc. occur, it is not desirable.

[0046]As for at least one, it is [ inorganic particles used for this invention ] preferred from a point of fluid grant that the first [ an average of ] particle diameter is 0.03 micrometer or less. If the first [ an average of ] particle diameter is larger than 0.03 micrometer, toner electrification will become uneven according to a fluid defect, and it will become easy to generate toner scattering and a greasing.

[0047]As for another inorganic particle, it is preferred that the first [ an average of ] particle diameter is 0.2 micrometer or less. Although the first [ an average of ] particle diameter used together and used is obtained [ a certain amount of mobility ] by the inorganic particle of 0.03 micrometer or less, if inorganic particles with the first [ an average of ] larger particle diameter than 0.2 micrometer are still used, toner electrification will become uneven according to a fluid defect, and it will become easy to generate toner scattering and a greasing.

[0048]By being silica, titanium oxide, or alumina, inorganic particles used for this invention can be operated as an electrifying stability outstanding toner with moderate abrasiveness, and are still more preferred.

[0049]When inorganic particles used for this invention are hydrophobic inorganic matter particles processed with an organic system silane compound at least, high definition with few image defects, such as "a middle omission of a character", which was excellent in environmental stability can be attained, and it is still more desirable. If conditions are fulfilled in this invention, a publicly known material, a process, and all processes can be used.

[0050]About an additive agent liberation rate of this invention, computing easily with a particle analyzer is possible.

[0051]After measuring on condition of the following using PT1000 by YOKOGAWA ELECTRIC CORP., the synchronicity of luminescence of a metal atom on the basis of C atom is applied to the following formulas, and, specifically, a liberation rate is searched for.

[0052]< <measuring condition [ of PT1000 by YOKOGAWA ELECTRIC CORP. ] >>  
-- C detection number: in one measurement -- 500 - 1500 noise cut level: -- or less 1.5 sorting time: -- 20digits gas: -- O<sub>3</sub> -- 0.1%, a liberation rate (count number of C atom, simultaneously a metal atom which did not emit light) /(count number of C atom, a count number +C atom of a luminous metal atom,

simultaneously a metal atom that did not emit light) x100 of a helium gas metal atom -- as said inorganic particle -- the above-mentioned silica and alumina. Besides titanium oxide, for example And barium titanate, titanic acid magnesium, Titanic acid calcium, strontium titanate, iron oxide, copper oxide, a zinc oxide, Tin oxide, silica, clay, mica, cay welded pyroclastic rock, diatomite, chrome oxide, cerium oxide, pen galla \*\* antimonous oxide, magnesium oxide, zirconium oxide, sulfuric acid pallium, barium carbonate, calcium carbonate, silicon carbide, silicon nitride, etc. can be mentioned.

[0053]an addition of said inorganic particle receives a toner -- 0.05 to 2.0wt% -- 0.3 to 1.5wt% can be used preferably.

[0054]As said hydrophobing processing agent, for example, a dimethyl dichloro silane, a trimethyl KURORU silane, Methyltrichlorosilan, an allyldimethyl dichloro silane, an allylphenyl dichloro silane, A benzylidemethyl KURORU silane, bromine methyldimethyl KURORUSHIRAN, alpha-KURORU ethyl trichlorosilan, p-KURORU ethyl trichlorosilan, KURORUMECHIRU dimethyl KURORUSHIRAN, KURORU methyltrichlorosilan, p-KURORU phenyl trichlorosilan, 3-KURORU propyl trichlorosilan, 3-KURORU propyltrimethoxysilane, vinyltriethoxysilane, Vinyl methoxysilane, vinyltris (beta-methoxyethoxy) Silang, Gamma-methacryloxypropyltrimethoxysilane, vinyltriacetoxysilane, A divinyl dichloro silane, a dimethylvinyl KURORU silane, octyl trichlorosilan, Decyltrichlorsilane, nonyl trichlorosilan, trichlorosilan (4-t-propylphenyl), (4-t-buthylphenyl) Trichlorosilan, a dipentyl dichloro silane, a dihexyl dichloro silane, a dioctyl dichloro silane, a dinonyl dichloro silane, a didecyl dichloro silane, A didodecyl dichloro silane, a dihexadecyl dichloro silane, an octyl (4-t-buthylphenyl) dichloro silane, A dioctyl dichloro silane, a JIDESE nil dichloro silane, a dinonenyl dichloro silane, A di-2-ethylhexyl dichloro silane, a di-3,3-dimethylpentyl dichloro silane, A trihexyl KURORU silane, a trioctyl KURORU silane, a tridecyl KURORU silane, A dioctylmethyl KURORU silane, an octyldimethyl KURORU silane, a diethyl (4-t-propylphenyl) KURORU silane, Isobutyl trimethoxysilane, methyl trimetoxysilane, octyl trimethoxysilane, Trimethoxy (3,3,3-trifluoropropyl) Silang, hexamethyldisilazane, Hexaethyl disilazane, diethyltetra chill disilazane, hexaphenyl disilazane, Organic system silane compounds and dimethyl silicone oil, such as hexa tolyl disilazane, Methylphenyl silicone oil, KURORU phenyl silicone oil, methyl hydrogen silicone oil, alkyl modified silicone oil, fluoride modified silicone oil, polyether modified silicone oil, alcohol modified silicone oil, Amino modified silicone oil, epoxy modified silicone oil, epoxy polyether modified silicone oil, Phenol modified silicone oil, carboxyl modified silicone oil, Mercapto modified silicone oil, an acrylic, methacrylic modified silicone oil, Silicone oil, such as alpha methylstyrene modified silicone oil, other sililation reagents, a silane coupling agent that has alkyl group fluoridation, an organic titanate system coupling agent, a coupling agent of an aluminum system, etc. are mentioned. An organic system silane compound is especially preferred.

[0055]By processing these hydrophobing processing agent to said inorganic particle, hydrophobic inorganic matter particles used for this invention are created.

[0056]As a trade name of such a silica particle by which hydrophobing processing was carried out, There are HDK H 2000, HDK H 2000/4, HDK H 2050EP, and HVK21 (above Hoechst), R972, R974, RX200, RY200, R202, R805, R812 (above Japanese Aerosil), TS530, and TS720 (above Cabot). As a trade name of concrete

titania particles by which the surface treatment was carried out. A crystalline thing and a thing of non-crystallinity of an anatase type or a rutile type can be used, and there are MT150A.I. Artificial Intelligence, MT150AFM (above TAYCA), STT-30A (Titan Kogyo) and STT-30 A-FS (Titan Kogyo), etc. as T-805 (Japanese Aerosil) or a rutile type.

[0057]A particle-size-distribution measuring device with which particle diameter of said inorganic particle uses dynamic light scattering. For example, since it is difficult to be measurable, however to dissociate a secondary aggregation of particles after organic system silane compound processing by the coal tar N4 DLS-700 by Otsuka Electronics Co., Ltd., and by a coal tar electronics company, Asking for particle diameter directly is more preferred than a photograph obtained by scanning electron microscope or a transmission electron microscope. In this case, at least 100 or more inorganic particles are observed, and average value of that major axis is calculated.

[0058]As binding resin for said toners used for this invention, a publicly known thing can be used widely conventionally. For example, polyvinyl resin, polyester resin, or polyol resin is used preferably.

[0059]As said polyvinyl resin, polystyrene, poly P-chlorostyrene, Styrene, such as polyvinyl toluene, and a single polymer of the substitution product : A styrene p-chloro styrene copolymer, A styrene propylene copolymer, a styrene vinyltoluene copolymer, A styrene vinylnaphthalene copolymer, a styrene methyl acrylate copolymer, A styrene ethyl acrylate copolymer, a styrene butyl acrylate copolymer, A styrene acrylic acid octyl copolymer, a styrene methyl methacrylate copolymer, A styrene ethyl methacrylate copolymer, a styrene butyl methacrylate copolymer, A styrene alpha-chloromethyl methacrylate copolymer, a styrene acrylonitrile copolymer, A styrene vinylmethyl ether copolymer, a styrene vinylethyl ether copolymer, A styrene vinyl methyl ketone copolymer, a styrene butadiene copolymer, Styrene system copolymers, such as a styrene isoprene copolymer, a styrene acrylonitrile indene copolymer, a styrene maleic acid copolymer, and a styrene ester maleate copolymer : Polymethylmethacrylate, polybutyl methacrylate, polyvinyl chloride, There are polyvinyl acetate etc.

[0060]Divalent alcohol as shown in the following A groups as said polyester resin, alcohol more than 8 value as consisted of a dibasic acid salt as shown in B group and further shown in C group, or carboxylic acid may be added as the third component.

[0061]A group : Ethylene glycol, triethylene glycol, 1,2-propylene glycol, 1,3-propylene glycol, 1,4-butanediol, neopentyl glycol, 1,4-butenediol, 1,4-bis(hydroxymethyl)cyclohexane, Bisphenol A, hydrogenation bisphenol A, polyoxyethylene-ized bisphenol A, Polyoxypropylene (2,2)-2,2'-bis(4-hydroxyphenyl)propane, Polyoxypropylene (3,3)-2,2-bis(4-hydroxyphenyl)propane, polyoxyethylene (2,0)-2,2-bis(4-hydroxyphenyl)propane, polyoxypropylene (2,0)-2,2'-bis(4-hydroxyphenyl)propane, etc.

[0062]B group : Maleic acid, boletic acid, mesa KONIN acid, citraconic acid, itaconic acid, Ester of glutaconic acid, FUTARU acid, isophthalic acid, terephthalic acid, cyclohexanedicarboxylic acid, succinic acid, adipic acid, sebacic acid, malonic acid, Reno Reign acid, these acid anhydrides, or lower alcohol, etc.

[0063]C group: Carboxylic acid more than trivalent [, such as alcohol more than trivalent / of glycerin, trimethylolpropane, pentaerythritol, etc. /, trimellitic acid and

pyromellitic acid, ], etc.

[0064]A compound which has active hydrogen which reacts to an epoxy resin, alkylene oxide adduct of dihydric phenol, or its glycidyl ether and epoxy group as said polyol resin in [ one ] a molecule, There are some etc. which react a compound which has active hydrogen reacted to an epoxy resin in [ two or more ] a molecule.

[0065]In addition, the following resin can also be mixed and used if needed.

[0066]An epoxy resin, polyamide resin, urethane resin, phenol resin, butyral resin, rosin, denaturation rosin, terpene resin, etc.

[0067]As said epoxy resin, a polycondensation thing of bisphenols, such as bisphenol A and the bisphenol F, and epichlorohydrin is typical.

[0068]As colorant of a coloring resin particle in a toner for electro photography of this invention, publicly known colorant can be used as an object for toners.

[0069]As an example of said yellow coloring agent, C.I.Pigment Yellow1 (Symuler Fast Yellow GH, Dainippon Ink make), C. I.Pigment Yellow 3 (Symuler Fast Yellow 10GH, Dainippon Ink make), C. I.Pigment Yellow12 (Symuler Fast Yellow GF and the Dainippon Ink make.) The yellow 152, the Arimoto chemicals company make, the pigment yellow GRT, San-yo coloring matter company make, SUMIKA print yellow ST-O, the Sumitomo Chemical Co., Ltd. make, the benzidine yellow 1316, the Noma chemicals company make, The Seika fast yellow 2300, great Nissei-ized company make, the RIO Nord yellow GRT, the Toyo Ink make, C. I.Pigment Yellow13 (Symuler Fast Yellow GRF, Dainippon Ink make), C. I.Pigment Yellow 14 (Symuler FastYellow 5GR, Dainippon Ink make), C. I.Pigment Yellow 17 (Symuler Fast Yellow 8GR, the Dainippon Ink make, the RIO Nord yellow FGNT, Toyo Ink make) etc. is mentioned.

[0070]As an example of said magenta coloring agent, C.I.Pigment Red 5 (Symuler Fast Carmine FB, Dainippon Ink make), C. I.Pigment Red 18 (Sanyo Toluidine Maroon Medium, San-yo coloring matter company make), C. I.Pigment Red, 21 (Sanyo Fast Red GR, San-yo coloring matter company make), C. I.Pigment Red 22 (Symuler Fast Brill ScarletBG, Dainippon Ink make), C. I.Pigment Red 57 (Symuler Brill Carmine LB, Dainippon Ink make), C. I.Pigment Red 81 (Symulex Rhodamine Y Toner F, Dainippon Ink make), C. I.Pigment Red 112 (Symuler Fast Red FGR, Dainippon Ink make), C.I.Pigment Red 114 (Symuler Fast CarmineBS, Dainippon Ink make), C. I.Pigment Red 122 (Fastogen SuperMagenta REO2, Dainippon Ink make) etc. is mentioned.

[0071]as the example of said cyanogen colorant -- C.I.Pigment Blue 15 (Fastogen Blue GS and the Dainippon Ink make.) ChromofineSR, great Nissei-ized company make, C.I.Pigment Blue 16 (Sumitone Cyanine Blue LG, Sumitomo Chemical Co., Ltd. make), C. I.Pigment Blue 15:3 (Cyanine Blue GGK and a product made by Japanese BIGUMENTO.) RIO Nord blue FG7351, the Toyo Ink make, C.I.Pigment Green 7 (made by Phthalocyanine Green Tokyo Printing Ink Mfg. Co., Ltd.), C. I.Pigment Green 36 (CyanineGreen ZYL, Toyo Ink make) etc. is mentioned.

[0072]As an example of black colorant, carbon black, spirit black, ANIWAN black (C. I.Pigment Black 1), etc. are mentioned.

[0073]As a quantity of said colorant, 0.1 to 15 mass part is preferred to binding resin 100 mass part, and 0.15 to 9 mass part is especially preferred.

[0074]A developer of this invention may contain a charge controlling agent if needed. All things publicly known as a charge controlling agent can use it, and For

example, a nigrosine series color, Triphenylmethane dye, a chromium content metal complex color, molybdic acid chelate paints, They are a simple substance of a rhodamine color, alkoxy \*\* amine, quarternary ammonium salt (fluoride denaturation quarternary ammonium salt is included), alkylamide, and phosphorus, a simple substance of a compound and tungsten or a compound, a fluorine system active agent, salicylic acid metal salt, metal salt of salicylic acid derivatives, etc. E-82 of BONTORON 03 which is specifically a nigrosine series color, BONTORON P-51 of quarternary ammonium salt, BONTORON S-34 of metal-containing azo dye, and a oxynaphthoic acid system metal complex, E-84 of a salicylic acid system metal complex, E-89 of a phenol system condensate (above) TP-302 of the Orient chemical industry and a quarternary-ammonium-salt molybdenum complex, and TP1 -- 415 (above) Hodogaya Chemical, copy charge PSY VP2038 of quarternary ammonium salt, copy blue PR of a triphenylmethane derivative, Copy charge NX VP434 of quarternary ammonium salt (above) NEG VP2036, copy charge A compound of a polymers system which has functional groups, such as Hoechst, LRA-901, LR-147 (Japanese mosquito 1 Ritt) that are boron complexes, a copper phthalocyanine, perylene, Quinacridone, azo pigment, other sulfonic groups, a carboxyl group, and quarternary ammonium salt, is mentioned.

[0075]It is what is determined in this invention by a toner production method by which the amount of charge controlling agent used included a kind of binder resin, existence of an additive agent in which it is used if needed, and a dispersion method, Although not limited uniquely, it is preferably used in the range of 0.1 to 10 mass part to binder resin 100 mass part. Preferably, the range of two to 5 mass part is good. When exceeding ten mass parts, the electrostatic property of a toner is too large, an effect of a main electrification controlling agent is made to decline, an electrostatic suction force with a developing roller increases, and a fluid fall of a developer and a fall of image concentration are caused.

[0076]A toner used for this invention makes a magnetic material contain further, and can be used also as magnetic toner. As a magnetic material included in magnetic toner of this invention, Iron oxide, such as magnetite, hematite, and a ferrite, iron, cobalt, Aluminum of metal like nickel, or these metal, cobalt, An alloy of metal like copper, lead, magnesium, tin, zinc, antimony, beryllium, bismuth, cadmium, calcium, manganese, selenium, titanium, tungsten, and vanadium, its mixture, etc. are mentioned.

[0077]These ferromagnetics have that desirable whose mean particle diameter is about 0.1-2 micrometers, and it is 40 to 150 mass part to resinous principle 100 mass part about 20 to 200 mass part to resinous principle 100 mass part especially preferably as a quantity made to contain in a toner.

[0078]As for a toner used for this invention, in order to give a mold-release characteristic, it is preferred to make a wax contain in a developer manufactured. The melting point is 40-120 \*\*, and, as for said wax, it is especially preferred that it is a 50-110 \*\* thing. When too little [ on the other hand / the melting point ], in addition fixability in low temperature may be insufficient when the melting point of a wax is excessive, and offset-proof nature and endurance may fall, it can ask for the melting point of a wax with a differential scanning calorimetry (DSC). That is, let a melting peak value when a several mg sample is heated with a fixed heating rate, for example, (10 \*\* / min), be the melting point.

[0079]As a wax which can be used for this invention, For example, solid paraffin

wax, micro wax, a rice wax, A fatty-acid-amide system wax, a fatty acid system wax, aliphatic series monoketone, a fatty-acid-metal-salt system wax, a fatty-acid-ester system wax, a partial saponification fatty-acid-ester system wax, a silicone varnish, higher alcohol, carnauba wax, etc. can be mentioned. Polyolefines, such as low molecular weight polyethylene and polypropylene, etc. can be used. Polyolefine whose softening temperature by a ring and ball method is the temperature of 70 thru/or 150 \*\* is preferred especially, and polyolefine whose softening temperature concerned is the temperature of 120 thru/or 150 \*\* further is preferred.

[0080]As a cleaning disposition top agent for removing a developer after transfer which remains to a photo conductor or a primarily transferring medium, For example, it can do [ mentioning a polymer particulate etc. which were manufactured by soap free emulsion polymerizations, such as fatty acid metal salt, for example, polymethylmethacrylate particles, such as zinc stearate, calcium stearate, and stearic acid, and polystyrene particles, etc., or ]. Particle size distribution of a polymer particulate is comparatively narrow, and a 0.01 to 1-micrometer thing has preferred volume average particle diameter.

[0081]Particle toner used in this invention can mainly be built by pulverizing method or the polymerizing method. The manufacturing method used for this invention can apply a manufacturing method of a toner which has a process of mixing mechanically a developer ingredient which includes binder resin, a main electrification controlling agent, and paints at least, a process which carries out melt kneading, a process to pulverize, and a process to classify. In a process mixed mechanically or a process which carries out melt kneading, a manufacturing method which returns and reuses powder other than particles used as a product obtained at a process pulverized or classified is also contained.

[0082]Powder (by-product) other than particles used as a product said here means particles and coarse particles other than an ingredient used as a product of desired particle diameter by which it is generated at particles and coarse particles other than an ingredient used as a product of particle diameter of a request obtained by a grinding process, or a classification process performed succeedingly after a process of carrying out melt kneading. It is preferred to mix [ by mixing process or a process which carries out melt kneading ] such a by-product at a rate of a mass ratio of the raw material 50 as opposed to the by-product 50 from the other raw materials 99 of opposite Perilla frutescens (L.) Britton var. crispa (Thunb.) Decne. to the by-product 1 as preferably as a raw material.

[0083]What is necessary is just to perform a mixing process which mixes mechanically a developer ingredient which contains binder resin, a main electrification controlling agent and paints, and a by-product at least on condition of usual using the usual mixer by feather to rotate, etc., and there is no restriction in particular.

[0084]If the above mixing process is completed, subsequently to a kneading machine, melt kneading of the mixture will be prepared and carried out. As a melt kneading machine, a continuous kneading machine of one axis and two axes and a batch type kneader by a roll mill can be used. For example, a Kobe Steel, Ltd. make KTK type biaxial extrusion machine, a Toshiba Machine Co., Ltd. make TEM die pressing appearance machine, the Casey Kay biaxial extrusion machine, an Ikegai place company make PCM type biaxial extrusion machine, the Bus ko kneader, etc.

are used suitably.

[0085]It is important for this melt kneading to carry out on proper conditions which do not invite cutting of a chain of binder resin. the melt kneading temperature should specifically perform softening temperature of binder resin to reference -- softening temperature -- low -- cutting is intense when too tepid -- quantity -- if too tepid, distribution will not progress.

[0086]If the above melt kneading process is completed, subsequently kneaded material will be ground. In this grinding process, it is preferred to carry out coarse grinding first and to pulverize subsequently. In this case It makes collide with a collision plate in a jet stream and grinds, or a method ground about a gap with narrow rotor and stator which rotate mechanically is used preferably.

[0087]After this grinding process is completed, it classifies and has a grinding thing in an air current with a centrifugal force etc., and a developer it is 5-20 micrometers, whose predetermined particle diameter, for example, mean particle diameter, is manufactured.

[0088]When preparing a developer, in order to improve the mobility of a developer, preservability, development nature, and transfer nature, addition mixing of the inorganic particles, such as hydrophobic silica impalpable powder mentioned to a developer manufactured as mentioned above further previously, may be carried out.

[0089]As for mixing of an external additive, it is preferred that a jacket etc. are equipped although a mixer of a common granular material is used, and an internal temperature can be adjusted. for changing a history of load given to an external additive -- on the way -- or what is necessary is just to add an external additive gradually Of course, number of rotations of a mixer, rolling speeds, time, temperature, etc. may be changed. Load comparatively weak next may be given for first strong load, and the reverse may be sufficient.

[0090]As an example of mixing equipment which can be used, a V shaped rotary mixer, a locking mixer, a rhe DIGE mixer, a NAUTA mixer, a Henschel mixer, etc. are mentioned.

[0091]being more publicly known than before as nuclide particles of a career which constitutes a developer in this invention -- good -- for example, alloy and compound; -- a complex of said ferromagnetic particle and resin, etc. are mentioned. [, such as ferromagnetic metal; magnetite, such as iron, cobalt, and nickel, hematite, and a ferrite ]

[0092]A career used by these this inventions is the purpose of lengthening endurance more, and it is preferred to cover the surface with resin.

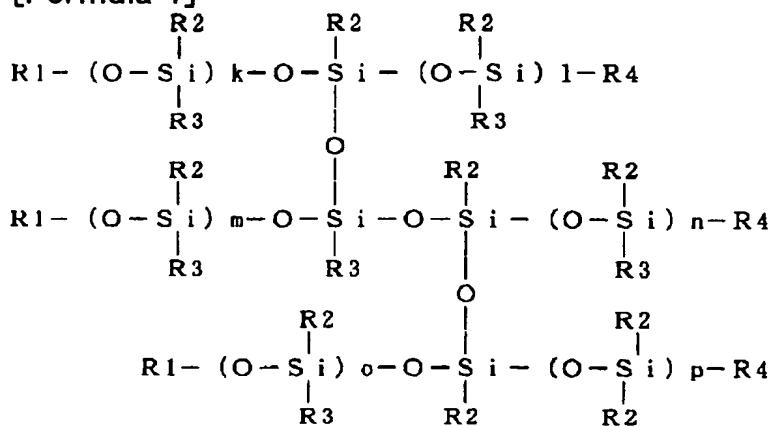
[0093]As resin which forms an enveloping layer, for example Polyethylene, polypropylene, Polyolefin system resin, such as chlorinated polyethylene and chlorosulfonated polyethylene; Polystyrene, An acrylic (for example, polymethylmethacrylate), polyacrylonitrile, Polyvinyl acetate, polyvinyl alcohol, a polyvinyl butyral, silicone resin which consists of polyvinyls, such as polyvinyl chloride, a polyvinyl carbazole, polyvinyl ether, and poly kinky thread ketone, and a poly vinylidene resin; polyvinyl chloride acetate copolymer;; ORGANO siloxane bond, or its conversion article (for example, an alkyd resin.) A conversion article by polyester resin, an epoxy resin, polyurethane, etc.; Polytetrafluoroethylene, Amino resin, such as fluororesin; polyamide; polyester; polyurethane; polycarbonate; urea-formaldehyde resins, such as polyvinyl fluoride, polyvinylidene fluoride, and

polychlorotrifluoroethylene resin; an epoxy resin etc. are mentioned. Silicone resin or its conversion article, fluororesin especially silicone resin, or its conversion article is preferred at a point of preventing TONASU pent especially.

[0094]As silicone resin, it may be which silicone resin known from the former, and silicone resin which carried out conversion with straight silicone and alkyd, polyester, epoxy, urethane, etc. which consist only of an ORGANO siloxane bond shown by following-ized 1 formula is mentioned.

[0095]

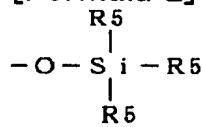
[Formula 1]



[0096]The inside R1 of said formula The alkyl group or phenyl group of a hydrogen atom and the carbon atoms 1-4, R2 and R3 A hydrogen group, an alkoxy group with 1-4 carbon atoms, a phenyl group, The basis shown by the phenoxy group, the ant KENIRU group with 2-4 carbon atoms, the alkenyloxy group with 2-4 carbon atoms, the hydroxy group, the carboxyl group, the ethylene oxide group, the glycidyl group, or following-ized 2 formulas and R4 are bases shown by following-ized 2 formulas.

[0097]

[Formula 2]



[0098]R5 in the aforementioned-izing type 2 A hydroxy group, a carboxyl group, an alkyl group with 1-4 carbon atoms, An alkoxy group with 1-4 carbon atoms, an alkenyl group with 2-4 carbon atoms, an alkenyloxy group with 2-4 carbon atoms, a phenyl group, a phenoxy group, k, l, m, n, o, and p show one or more integers.

[0099]Said each substituent may have an alkyl group besides an unplaced thing (for example, a hydroxy group, a carboxyl group, an amino group, and a sulphydryl group), a phenyl group, an ethyleneoxide group, a glycidyl group, and a substituent like a halogen atom.

[0100]A career used by this invention may distribute addition-of-conductivity material in an enveloping layer, in order to control the volume resistivity. A thing more publicly known than before may be sufficient as conductive material grant distributed, for example, paints, such as iron oxide; carbon black, such as metal; ferrites, such as iron, gold, and copper, and magnetite, are mentioned.

[0101]by using a mixture of furnace black and acetylene black which are one of the carbon black also especially in this, it became conductive adjustment is effectively

possible at addition of a little conductive impalpable powder, and also possible to obtain a career excellent in the abrasion resistance of an enveloping layer. Such conductive impalpable powder has a preferred thing with a particle diameter of about 0.01-10 micrometers, it is preferred that 2-30 mass-part addition is carried out to coated resin 100 mass part, and their further five to 20 mass part is preferred.

[0102]An adhesive property with nuclide particles may be raised in a career enveloping layer, or a silane coupling agent, a titanium coupling agent, etc. may be added in order to raise the dispersibility of an electro-conductivity applying agent.

[0103]It is a compound shown by following-ized 3 formulas as a silane coupling agent used for this invention.

[0104]

[Formula 3]

Y R S i X<sub>3</sub>

[0105]However, X has the Krol group, an alkoxy group, an acetoxy group, an alkylamino group, a pro PENOKISHI group, etc. with the hydrolysis group combined with the silicon atom.

[0106]Y has a vinyl group, an methacrylic group, an epoxy group, a glycidoxy group, an amino group, a sulfhydryl group, etc. by the organic functional group reacted to an organic matrix.

[0107]R is the alkyl group or alkylene group of the carbon numbers 1-20.

[0108]The aminosilane coupling agent which has an amino group in Y for obtaining the developer which has especially negative triboelectric charging also in this silane coupling agent is preferred, and the epoxysilane coupling agent which has an epoxy group in Y is preferred for obtaining the developer which has positive triboelectric charging.

[0109]What is necessary is just to apply enveloping layer formation liquid to the surface of career nuclide particles by an atomizing process, dip coating, or other means as usual as a method of forming an enveloping layer. As for the thickness of an enveloping layer, 0.1-20 micrometers is preferred.

[0110]All publicly known processes by which conditions are fulfilled, such as an old electrophotography process, can be used for an image formation process used for this invention.

[0111]A color-image-formation process not only using a process by toner monochrome but a plural color toner of two or more colors may be sufficient. A process that color toner corresponding to image writing and it by electrification and laser beam exposure is developed in a signal for every decomposed colors the color of was separated at the time of image reading is repeated, Yellow, magenta, cyanogen, and 4 color toner images of black toner are formed on a photo conductor, bundle up, and may be transferred by recording form.

[0112]A formation method of a toner image may differ also from a transfer method to a recording material.

[0113]furthermore -- again -- the above etc. -- image memories, such as ROM and a floppy disk, can be made to be able to memorize picture information beforehand, information in an image memory can be taken out if needed, and it can be made to output to an image formation part Therefore, not only a thing with an image read section but a device which makes a memory memorize information from

a computer etc. and is made to output to an image formation part is contained in an image forming device of this invention. An LED printer and LBP (laser beam printer) are one of these most general things.

[0114]Although the constituent material of a cleaning brush concerning this invention can use arbitrary things, it is hydrophobicity and it is preferred to use a fiber-forming nature polymer with a high dielectric constant. As such a polymer, for example Rayon, nylon, polycarbonate, Polyester, methacrylate resin, an acrylic resin, polyvinyl chloride, A polyvinylidene chloride, polypropylene, polystyrene, polyvinyl acetate, A styrene butadiene copolymer, a vinylidene chloride acrylonitrile copolymer, A polyvinyl chloride acetate copolymer, a VCM/PVC acetic acid vinyl-maleic anhydride copolymer, Although silicone resin, a silicone alkyd resin, phenol formaldehyde resin, a styrene alkyd resin, a polyvinyl acetal (for example, polyvinyl butyral), etc. are mentioned, it is not limited to these. these resin is independent -- it is -- it can use as two or more sorts of mixtures. They are rayon, nylon, polyester, an acrylic, and polypropylene especially preferably.

[0115]As for an elastic body rubber braid used by this invention, it is preferred that it is the provided composition so that it may have the free end on a support member, but it is not limited to this. As for the free end of an elastic body rubber braid, it is preferred to weld by pressure to a hand of cut and an opposite hand (counter) of a photo conductor drum. rubber hardness of an elastic body rubber braid -- 30 to 70%, Young's modulus is 30 - 60 kgf/cm<sup>2</sup>, and the following [ 15 g/cm<sup>2</sup> ] of thickness are [ 1.5-3.0 mm and free length / thrust to 7-12 mm and a photo conductor ] preferred [ 60-70 degrees of JIS A, and rebound resilience ].

[0116]

[Example]Although an example and a comparative example are given to below and this invention is concretely explained to it, this invention is not limited only to these examples. following \*\*\*\*\* -- a part and % are mass bases as long as there is no notice especially. The evaluation result was shown in Table 1.

[0117]The example of manufacture of a toner is shown below.

(Example 1)

<Production of a developer> [The mother agent coloring particle for toners] Polyester resin 100-copy magnetite 20-copy carnauba wax Five-copy carbon black After carrying out \*\*\*\* mixing of the mixture of the 3 copies of eight-copy metal-containing monoazo color aforementioned presentation enough in a Henschel mixer, Grinding classification of the kneaded material which carried out heat melting for about 30 minutes, and was obtained after cooling to the room temperature at the temperature of 130-140 \*\* by the roll mill was carried out with the jet mill, and the toner parent of particle diameter with a volume average particle diameter of 8.0 micrometers was obtained.

[Mixing with an external additive] Hydrophobic silica R972 (the first [ an average of ] particle diameter of 0.016 micrometer) by which dichlorodimethylsilane processing was carried out with parent 100 obtained mass part Japanese Aerosil 1.0 mass part was mixed for 5 minutes at 1000 rpm with the Henschel mixer, and the toner for electro photography was obtained by removing the aggregate which passes the screen of 50 micrometers of openings.

[Production of a career and a developer]

Silicone resin solution 100-copy carbon black Four-copy toluene 100 copies of

formulas of these were distributed by the homomixer for 30 minutes, and enveloping layer formation liquid was prepared. The fluid bed type coater was used for the surface of 1000 copies of magnetite with a volume average particle diameter of 50 micrometers for this, the enveloping layer was formed, and the career was produced.

[0118]Using the turbular mixer of the form which a container rolls and is stirred, ten copies of toners and 100 copies of careers which were produced as mentioned above are mixed homogenously, were electrified, and the two component developer was obtained.

(Example 2) They are colloidal silica impalpable powder AEROSIL TT600 (product [ made by Japanese Aerosil ] first [ an average of ] particle diameter: 0.04 micrometer) 100g, and dimethyl silicone oil as an external additive. [KF-96,100cs (made by the Shin-etsu chemicals company)] The silica by which carried out the mixing process of what diluted 35 g with the solvent with the Henschel mixer (made by a Mitsui 3 pond company), and heat-treated at 260 \*\* after desiccation, and the surface treatment was carried out by the dimethyl silicone oil of 35 mass % was obtained.

[0119]Ultrasonic dispersion of rinsed titania CR-EL (the Ishihara Sangyo [ Kaisha, Ltd. ] make, first [ an average of ] particle diameter: 0.3 micrometers) 100g was added and carried out to the mixed solvent of the methanol water (95:5) which dissolved 40 g of methyl trimetoxysilane. Subsequently, after evaporating methanol in dispersion liquid, etc. and drying by an evaporator, the titania by which heat-treated with the dryer set as 120 \*\*, ground with the mortar, and the surface treatment was carried out by methyl trimetoxysilane of 40 mass % was obtained.

[0120]Sample creation and evaluation were performed like Example 1 except having used said silica and a titania.

(Example 3) Sample creation and evaluation were performed like Example 1 except having used H2000 (Clariant first [ an average of ] particle diameter of 0.01 micrometer) as silica, and having used T-805 (Japanese Aerosil first [ an average of ] particle diameter of 0.02 micrometer) as a titania in Example 1.

(Example 4) Sample creation and evaluation were performed like Example 1 except having changed the screen at the time of additive agent mixing into the thing of 26 micrometers of openings in Example 1.

(Example 5) It evaluated by creating the sample which removed the additive agent which has separated by performing pneumatic elutriation again after additive agent mixing in Example 1.

(Comparative example 1) Sample creation and evaluation were performed like Example 11 except carrying out the mixing time of an additive agent for 30 seconds in Example 1.

#### <Image forming device> (evaluation)

It evaluated by building into imagio MF200 by Ricoh Co., Ltd. the developer shown in drawing 1 using the developer and toner which were produced as mentioned above. Imaging quality was evaluated after any item carried out the 100,000-sheet running output of the picture chart of an image face product 6%.

The image sample after carrying out a <image evaluation> 100,000-sheet running output was seen, image concentration, natural complexion dirt, intermediate color reproducibility, and image concentration homogeneity were evaluated, and they were judged synthetically.

[0121]O : -- an especially excellent thing O: excellent -- \*\*: -- x: which is inferior for a while -- it carried out in what [ extremely inferior ].

Viewing estimated the state of filming from the surface observation of the photo conductor after carrying out a 10000 more sheet running output by a <filming> high-humidity/temperature environment (30 \*\*, 80%RH).

[0122]O : very good O: It was considered as fitness and those with x:discoloration (frequent occurrence). An evaluation result is shown in Table 1. [0123]

[Table 1]

表-1

	添加剤			評価結果			
	種類	処理剤	平均一次 粒子径	添加剤 遊離率	摩耗性	画像評価	フィルミング
実施例1	シリカ	ジメチルジクロロシラン	0.016	8	○	○	○
実施例10	シリカ	ジメチルシローンオイル	0.04	20	○	◎	○
	チタニア	メチルトリメトキシジラン	0.3		○	◎	○
実施例11	シリカ	ヘキサメチルジシラサン	0.01	13	○	◎	○
	チタニア	オクチルトリメトキシジラン	0.02		○	◎	○
実施例12	シリカ	ヘキサメチルジシラサン	0.01	4	◎	◎	◎
	チタニア	オクチルトリメトキシジラン	0.02		○	◎	◎
実施例13	シリカ	ヘキサメチルジシラサン	0.01	1	◎	◎	◎
	チタニア	オクチルトリメトキシジラン	0.02		○	◎	◎
比較例5	シリカ	ヘキサメチルジシラサン	0.01	25	○	×	×
	チタニア	オクチルトリメトキシジラン	0.02		○	×	×

[Effect of the Invention]With as mentioned above, the toner which adds the additive agent which becomes the parent particles whose toners consist of binding resin and colorant at least from inorganic particles according to the image forming device, image formation method, and toner which start this invention as explained. Since said carrier is a magnetic carrier which consists of magnetic bodies at least and the additive agent liberation rate of this toner is 0.5 to 20%, Even when it uses for a high-speed copying machine, even if it carries out [ the toner of a developer fully being charged and not causing filming, such as a toner, to a photo conductor side moreover ] cleaning removal, there is very little wear of a photo conductor side, and a photo conductor, like a crack is not attached easily is not damaged.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1]Drawing 1 is a schematic diagram of the developer portion of the image forming device concerning this invention.

**[Description of Notations]**

- 1 Latent image support (photo conductor drum)
- 13 Developer
- 15 Developer support (developing sleeve)
- 16a Developer seat part
- 17 The 1st regulating member (the 1st doctor blade)
- 18 Toner
- 19 Toner seat part (toner hopper)
- 20 Toner supply aperture part
- 21 toner supply means (toner agitator)
- 22 Developer (or career)
- 23 the 2nd regulating member (the 2nd doctor blade)

---

**[Translation done.]**

**\* NOTICES \***

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DRAWINGS****[Drawing 1]**